StudioLive™ AI PA Lautsprecher mit Active Integration

Digitales PA-System mit Active Integration™

Bedienungsanleitung













Deutsch

Inhaltsverzeichnis



1 Übersicht

1.1 Vorwort






Vielen Dank, dass Sie sich für die PreSonus® StudioLive™ AI Aktivlautsprecher entschieden haben. PreSonus Audio Electronics hat für die Herstellung dieser StudioLive AI Lautsprecher ausschließlich hochwertige Bauteile verwendet, sodass Ihnen dieses PA-System über Jahre hinaus treue Dienste leisten wird. Mit den Lautsprechern der StudioLive AI Serie präsentiert PreSonus in diesem Preissegment das erste aktive PA-System, das mit seinem außergewöhnlich klaren und homogenen Sound die Präzision von Studiomonitoren in einem PA-System nutzbar macht. Die StudioLive AI Lautsprecher eignen sich für verschiedenste Veranstaltungsorte und Musikstile und bieten alle Funktionen und Schutzeinrichtungen, die für einen großartigen Sound notwendig sind.

Unter anderem lassen sich sämtliche Einrichtungs- und Überwachungsfunktionen inklusive des variablen Speaker Delays und der EQ-Bearbeitung per iPad® oder Laptop fernsteuern. Die Lautsprecher bieten eine bisher ungekannte Fülle von DSP-Funktionen, einen speziellen 8" CoActual™ Koaxiallautsprecher und die Algorithmen des „Zeit-Equalizers" TQ™ (Temporal Equalization) von Fulcrum Acoustic und erfinden den PA-Lautsprecher damit quasi neu.

Wenn Sie Fragen oder Anregungen zu diesem Produkt haben, freuen wir uns über Ihre Rückmeldung. Wir bei PreSonus Audio Electronics bemühen uns um eine stetige Weiterentwicklung unserer Produkte und freuen uns daher sehr über Ihre Anregungen. Denn schließlich wissen Sie als Anwender am besten, was Sie von Ihrem Equipment erwarten. Vielen Dank für Ihre Kaufentscheidung und das Vertrauen in unsere Produkte!

Falls Sie technische Unterstützung benötigen, ***lesen Sie Abschnitt 6.1: Fehlerbehebung*.**

1.2 Über dieses Handbuch

In diesem Handbuch werden die Funktionen aller drei AI Lautsprecher (312AI, 315AI und 328AI) sowie des zugehörigen 18sAI Subwoofers behandelt. Bitte lesen Sie sich diese Bedienungsanleitung vollständig durch, um sich mit den Funktionen, Programmen und Anschlussoptionen vertraut zu machen, bevor Sie Ihre StudioLive AI Lautsprechern verwenden.

Abgesehen von der Konfiguration der Basswiedergabe und einigen technischen Daten wie Gewicht, Frequenzumfang und maximalem Schalldruck verfügen alle drei Fullrange-Systeme über dieselben Funktionen und Eigenschaften. In vielerlei Hinsicht gilt das auch für den 18sAI. Wann immer möglich, werden die Beschreibungen der Eigenschaften und Funktionen aller Modelle zusammengefasst beschrieben. Der Begriff „Lautsprecher" bezieht sich immer auf die Fullrange-Systeme und den Subwoofer gleichermaßen, es sei denn, es wird explizit von „Fullrange"-Systemen gesprochen.

In dieser Bedienungsanleitung finden Sie immer wieder **Profi-Tipps**, die bestimmte Aspekte der StudioLive AI Lautsprecher bzw. Audio-spezifische Begriffe zum Thema haben. Zusätzlich finden Sie in diesem Handbuch Tutorials zu den Grundlagen der Raumakustik und der Lautsprecher-Positionierung.

Nochmals vielen Dank, dass Sie sich für dieses Produkt entschieden haben. Wir sind sicher, dass Sie viel Spaß mit Ihren StudioLive AI Lautsprechern haben werden!

1.3 Überblick über die Merkmale der StudioLive AI Lautsprecher

1.3.1 Fullrange-Modelle (312AI, 315AI, und 328AI)

- Einzigartiges Koaxial-Design mit einem speziell entwickelten 8" Ferrit-Mitteltöner und einem 1,75" horngeladenen Kompressionstreiber aus Titan mit Temporal Equalization™ und Coaxial Speaker Coherence Alignment
- 12"/15"/2 x 8" Ferrit-Tieftöner
- 2.000 Watt Class D Dreifach-Endstufe
- Active Integration™ DSP mit 32-Bit-Fließkomma-Verarbeitung und asymmetrischer 3-Wege-Frequenzweiche, verschiedenen DSP-Programmen, Dynamik-Begrenzung, Auslenkungsschutz sowie Temporal Equalization™ zur Kompensation von Horn-Reflektionen und Korrektur von linearen Laufzeit-Verschiebungen und Amplituden-Anomalien
- Mit der kostenlosen Software SL Room Control für Mac®, Windows® und iPad® lässt sich das System vollständig über ein Funk- oder kabelgebundenes Netzwerk einrichten, anpassen und überwachen.
- Eingangsmixer mit:
  - XMAX™ Class A Solid State Mikrofonvorverstärker mit 12V Phantomspeisung
  - Line-Eingang mit Pegelabsenkung
  - Symmetrischer Mix-Ausgang
- 4 optimierte DSP-Programme:
  - Normal — PA-Lautsprecher für Livekonzerte
  - LBR Source — Wiedergabe von Audiomaterial mit geringer Bitrate
  - Floor Monitor — Bühnenmonitor
  - User — benutzerdefiniertes Preset
- Lautstärkeregler
- Universelles PFC-Schaltnetzteil
- Ergonomische Tragegriffe
- Integrierte M10 Flugpunkte und Stativaufnahmen
- Inklusive Ethercon-Schnittstelle für kabelgebundene Fernsteuerung
- Inklusive USB WLAN-Modul für drahtlose Fernbedienung
- Vorbereitet für Dante-Schnittstelle

1.3.2 18sAI Subwoofer

- 18" Transducer mit 1.000 Watt Class D Endstufe
- Active Integration DSP mit 32-Bit und 96 kHz, mit variabler Frequenzweiche, Dynamikbegrenzung und Auslenkschutz
- Stereo Linepegel-Eingänge (Combo-Buchse XLR/6,35 mm Klinke)
- Schaltbarer Line-Thru für Stereo-/summiertes Monosignal
- Einstellbare Laufzeitverzögerung (0, 1 oder 2 Meter)

- 3 optimierte DSP-Programme:
  - **Normal** — PA-Lautsprecher für Livekonzerte
  - **Extended LF** — Betonung des Bassbereichs
  - **User** — benutzerdefiniertes Preset
- Integrierte Stativaufnahme und Verriegelung für Stack-Betrieb
- Universelles PFC-Schaltnetzteil
- Ergonomische Tragegriffe
- Inklusive Ethercon-Schnittstelle für kabelgebundene Fernsteuerung
- Inklusive USB WLAN-Modul für drahtlose Fernbedienung
- Vorbereitet für Dante-Schnittstelle
- Rollbrett für den Subwoofer sowie stabile Stativstange für die Montage einer Fullrange-Box auf dem 18sAI optional erhältlich

1.3.3 SL Room Control

Die PreSonus StudioLive AI PA-Lautsprecher mit Active Integration™ bieten mit ihren vielfältige Steuerungs- und Überwachungsfunktionen ein noch nicht da gewesenes Maß an Kontrolle. Im Mittelpunkt dieser Funktionen steht die Lautsprecher-Management- und Fernsteuerungs-Software SL Room Control, die für Mac® OS X, Windows® und iOS® erhältlich ist.

Um SL Room Control einsetzen zu können, benötigen Sie nur ein lokales Netzwerk mit einem (WLAN-)Router, mit dem Sie Ihre StudioLive AI Lautsprecher entweder über den beiliegenden USB 2.0 WLAN-Adapter oder die Ethercon-Schnittstelle verbinden. Verbinden Sie dann Ihren Mac, PC oder Ihr iPad® mit demselben WLAN-Netzwerk und schon können Sie über SL Room Control sämtliche Funktionen des StudioLive AI Lautsprechersystems fernsteuern. Mit dem Netzwerk-Assistenten in SL Room Control gelingt die Vernetzung ganz einfach.

- Fernsteuerbare Funktionen:
  - Phasenschaltung (18sAI)
  - DSP-Programme
  - 100 Hz Hochpassfilter (312AI, 315AI, 328AI)
- Netzwerk-Assistent
  - Netzwerksuche mit automatischer Erkennung sämtlicher Lautsprecher
  - Netzwerk-Browser
  - Überwachung der Funktionen:
  - Auslenkungsschutz
  - Überhitzungsschutz
  - ADC-Übersteuerung
  - Soft-Limit für Endstufe
- Verwaltung von Lautsprecher-Gruppen mit gemeinsamen Einstellungen wie Pegel, Mute, Solo sowie 31-Band Graphik-EQ
- parametrischer 8-Band-EQ (312AI, 315AI, 328AI)
- 10 Notch-Filter (312AI, 315AI, 328AI)
- Limiter
- Variabler Hochpassfilter
- Variabler Tiefpassfilter (18sAI)
- Speaker-Delay, max. 250 ms
- Ausgangspegel
- EQ-Preset-Browser

- Benutzerdefinierte Benennung und Kommentarfelder für alle Lautsprecher
- Speichern und Laden von Presets
- Erstellen und Speichern von benutzerdefinierten Einstellungen auf den Lautsprechern für die Bedienung ohne SL Room Control

Anmerkung: *Eine vollständige Anleitung zu SL Room Control finden Sie im SL Room Control Referenzhandbuch.*

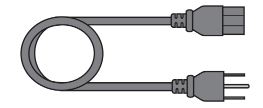
1.4 Lieferumfang

Außer diesem Handbuch enthält die Verpackung Ihres StudioLive Folgendes:

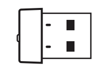




- Lautsprecher



- (1) IEC-Netzkabel mit Verriegelung



- USB-Adapter für Wireless LAN

- Download-Anleitung für SL Room Control

2 Einführung

Bevor Sie gleich loslegen, hier noch ein paar allgemeine Hinweise:

- Schalten Sie die Lautsprecher aus, bevor Sie sie anschließen.
- Achten Sie darauf, dass die Eingangskanäle nicht übersteuern. Überprüfen Sie die CLIP-LED auf der Rückseite des Lautsprechers: Wenn diese LED aufleuchtet, besteht die Gefahr, das die Analog-Digital-Wandler übersteuern. Übersteuerte Wandler produzieren sehr unangenehm klingende digitale Verzerrungen.
- Die Lautsprecher verfügen über eine einstellbarer Gain-Absenkung für den Lautsprecher und den Line-Pegel. Wenn Sie damit trotz maximaler Gain-Absenkung (0 dB) keine passende Lautstärke erreichen, überprüfen Sie den Ausgangspegel Ihres Mixers und ob Sie für Ihre Anwendung genügend Lautsprecher verwenden.

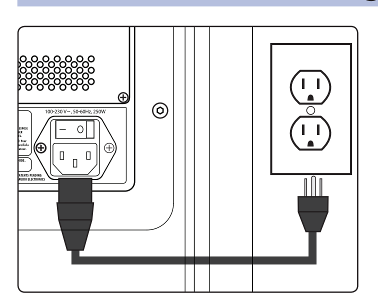
Schalten Sie Ihre PA- und Studio-Geräte immer in der folgenden Reihenfolge ein:

- Klangquellen (Keyboards, DI-Boxen, Mikrofone etc.) an den Eingängen Ihres Mixers
- Mischpult
- StudioLive AI Lautsprecher

Beim Ausschalten gehen Sie in umgekehrter Reihenfolge vor.

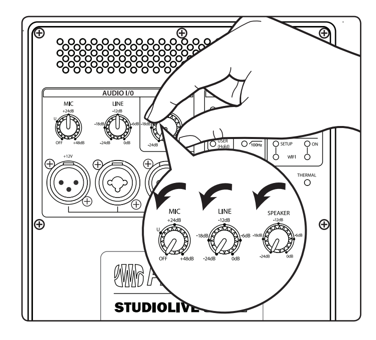
Jetzt, wo Sie zumindest wissen, was Sie nicht tun sollten, lassen Sie uns Musik machen! Die im folgenden Tutorial beschriebenen bewährten Verfahren zur Pegeleinstellung gelten für die meisten Anwendungsbereiche. Im ersten Tutorial wird die Pegeleinstellung für die Fullrange-Systeme erklärt, im zweiten Tutorial geht es um die Pegel-Einstellung bei einem System mit einem 18sAI Subwoofer und zwei StudioLive AI Fullrange-Lautsprechern.

2.1 Einstellen der Pegel (Fullrange)

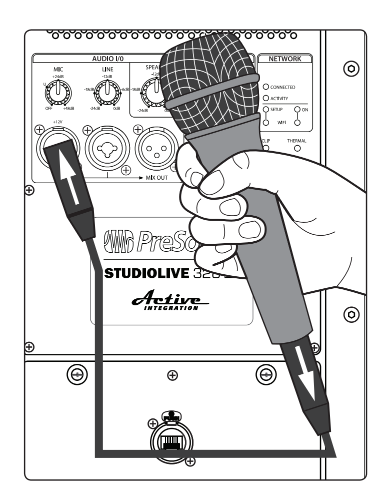


1. Bringen Sie den Power-Schalter in die Position OFF, schließen Sie den verriegelbaren IEC-Netzstecker an der Netzbuchse auf der Rückseite an und stecken Sie das Netzkabel in eine geerdete Steckdose bzw. eine Steckdosenleiste mit Überspannungsschutz.

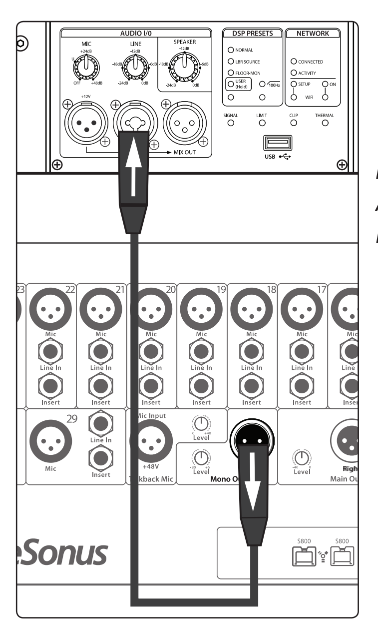
Profi-Tipp: *Verriegelbare IEC-Kabel eignen sich zwar sehr gut für Festinstallationen, bei auf dem Boden platzierten Lautsprechertürmen besteht aber die Gefahr, dass Sie der Turm umstürzt, wenn jemand über das Kabel stolpert.*



2. Drehen Sie die Drehregler Mic, Line und Speaker ganz nach links auf den niedrigsten Wert.

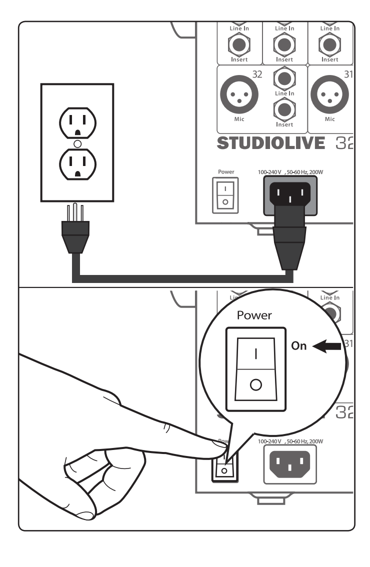


3. Wenn Sie Ihren StudioLive Fullrange-Lautsprecher als Mixer einsetzen, schließen Sie ein Mikrofon mit einem normalen XLR-Mikrofonkabel am Mikrofoneingang an.

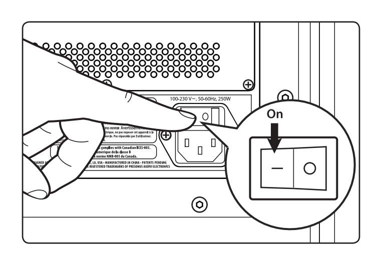


4. Schließen Sie Ihre Linepegel-Quelle (z. B. Ihren PreSonus StudioLive Mixer) am Line-Eingang an. Der Line-Eingang ist als Combo-Buchse ausgeführt und kann wahlweise mit XLR-Kabel oder 6,35 mm Klinkenstecker belegt werden.

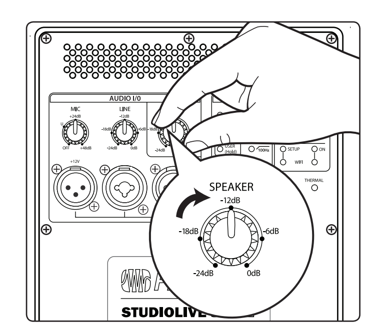
Profi-Tipp: *Wenn Sie ein Stereo-System betreiben, verbinden Sie den linken Ausgang Ihres Mixers mit dem Line-Eingang des linken Lautsprechers und den rechten Ausgang mit dem Line-Eingang des rechten Lautsprechers.*



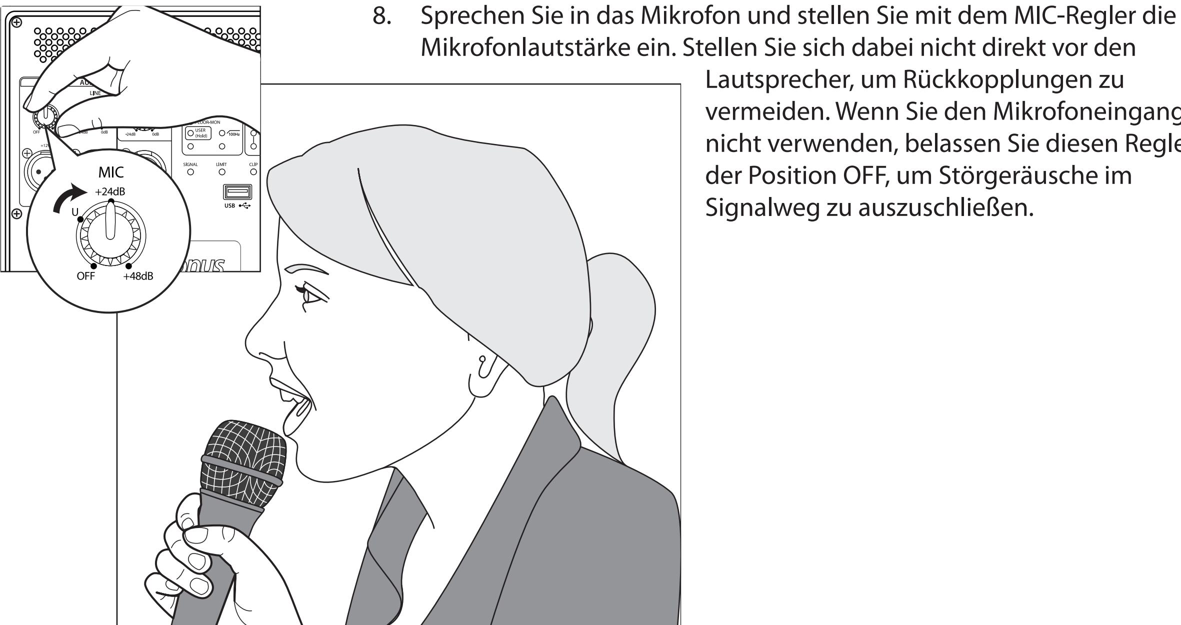
5. Schalten Sie Ihre Linepegel-Quelle ein.



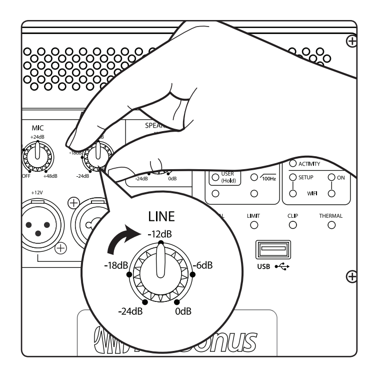
6. Schalten Sie Ihren StudioLive Lautsprecher ein.



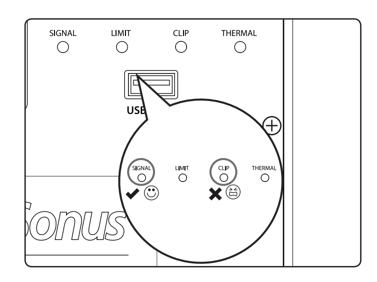
7. Bringen Sie den SPEAKER-Regler in die mittlere Position (12 Uhr).



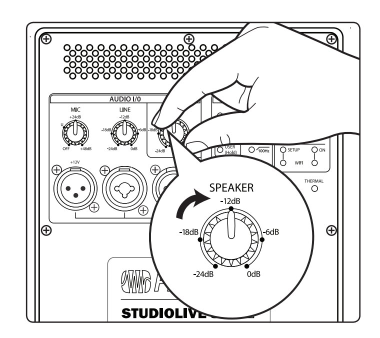
8. Sprechen Sie in das Mikrofon und stellen Sie mit dem MIC-Regler die Mikrofonlautstärke ein. Stellen Sie sich dabei nicht direkt vor den Lautsprecher, um Rückkopplungen zu vermeiden. Wenn Sie den Mikrofoneingang nicht verwenden, belassen Sie diesen Regler in der Position OFF, um Störgeräusche im Signalweg zu auszuschließen.



9. Starten Sie die Audioausgabe an der Linepegel-Quelle und stellen Sie dann mit den LINE-Regler eine angenehme Lautstärke ein. Wenn Sie den Line-Eingang nicht verwenden, sollten Sie den Regler in der Position -24 dB belassen, um Störgeräusche im Signalweg zu auszuschließen.

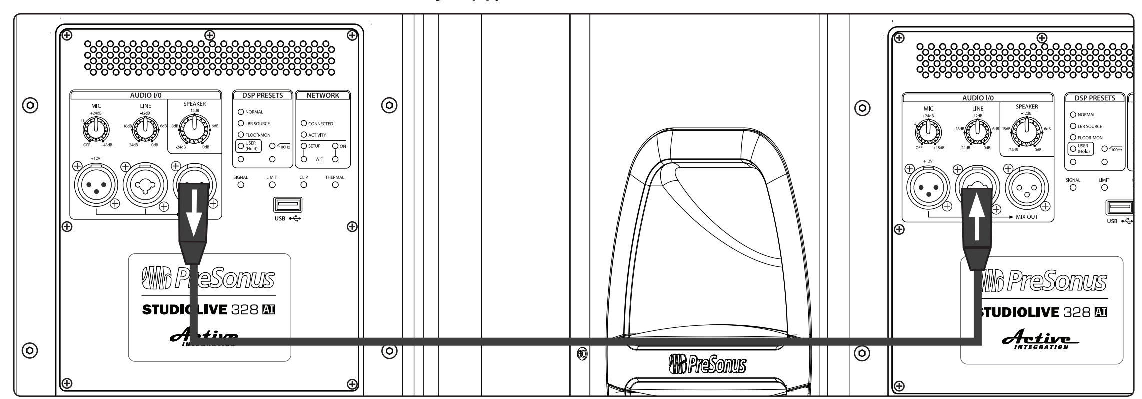


10. Die Regler von Mikrofon- und Line-Eingang sollten so eingestellt werden, dass die grüne Signal-LED meist leuchtet, aber die rote CLIP-LED, wenn überhaupt, nur bei den lautesten Transienten.

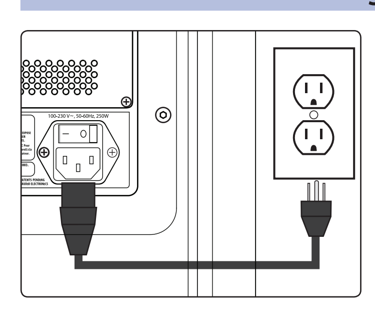


11. Wenn Sie einen höheren Ausgangspegel benötigen, drehen Sie den Lautstärkeregler (SPEAKER) im Uhrzeigersinn auf. Der SPEAKER-Regler steuert die Gesamtlautstärke Ihres Lautsprechers. Über diesen Regler steuern Sie den Pegel der zusammengemischten Signale an Mikrofon- und Line-Eingang.

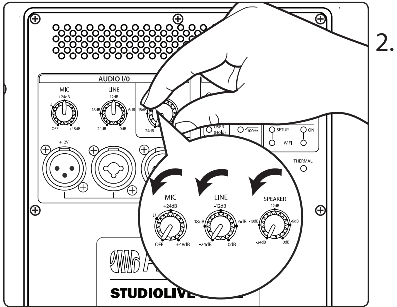
12. Wenn Sie den Eingangsquellen-Mixer eines Lautsprechers zum Anschluss eines Mikrofons oder einer Linepegel-Quelle verwenden, bzw. wenn Sie eine Mono-Konfiguration betreiben, verbinden Sie die Buchse Mix Out des Lautsprechers, an dem die Audioquellen angeschlossen sind, mit dem Line-Eingang des zweiten Lautsprechers und wiederholen Sie die Schritte 9 - 11.



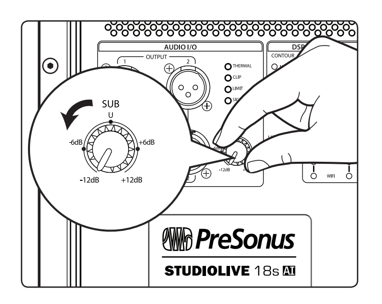
2.2 Einstellen der Pegel (18sAI)



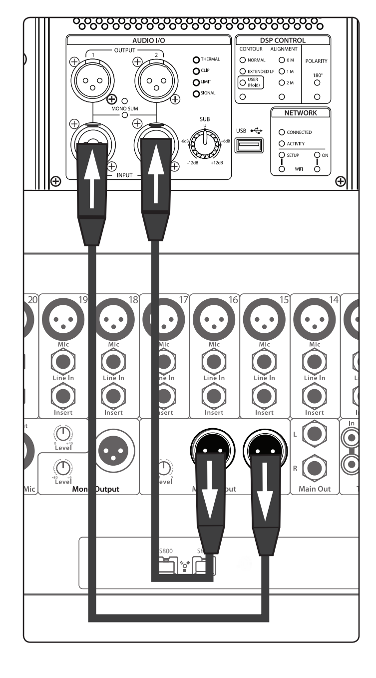
1. Bringen Sie den Power-Schalter in die Position OFF, schließen Sie den verriegelbaren IEC-Netzstecker an der Netzbuchse auf der Rückseite an und stecken Sie das Netzkabel in eine geerdete Steckdose bzw. eine Steckdosenleiste mit Überspannungsschutz.



2. Drehen Sie die Drehregler Mic, Line und Speaker ganz nach links auf den niedrigsten Wert.

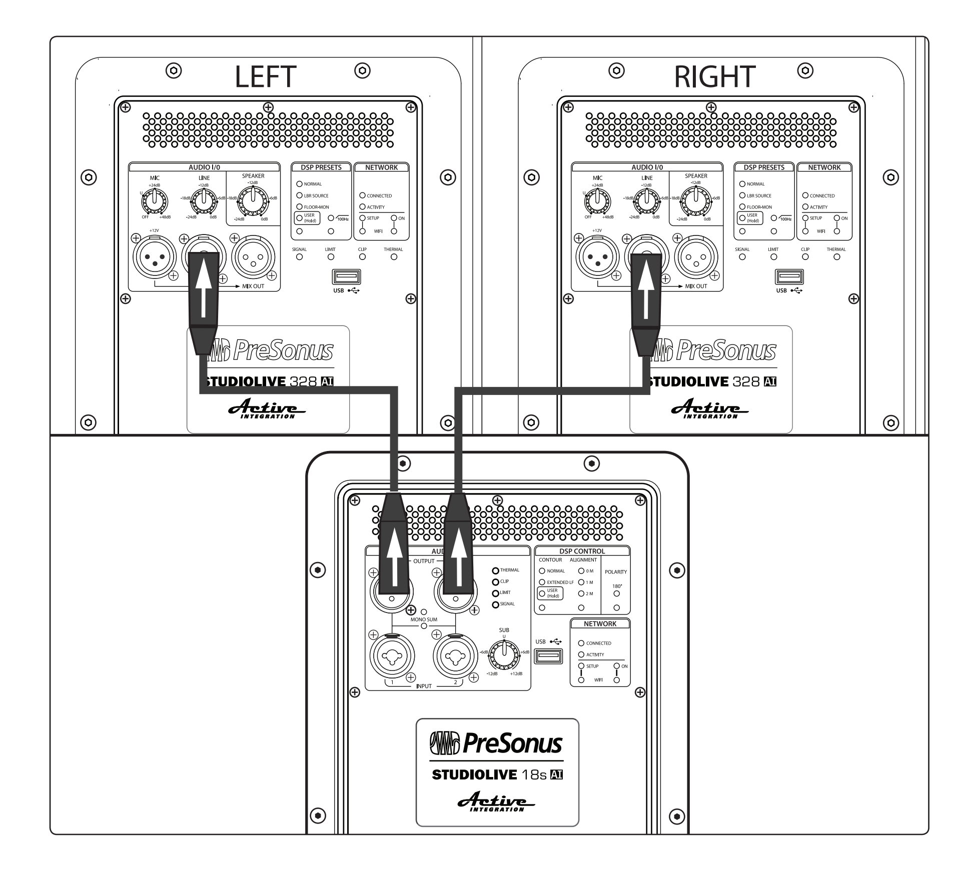


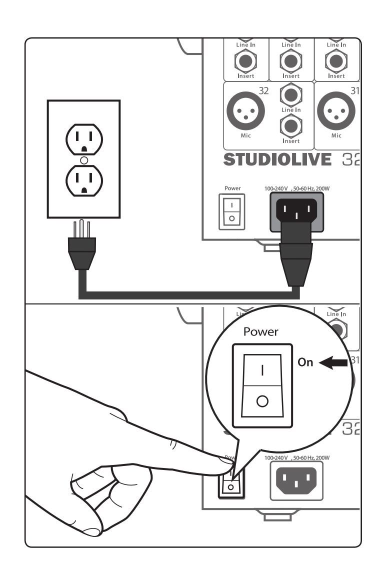
3. Drehen Sie den Drehregler Ihres 18sAI Sub ganz nach links auf den niedrigsten Wert.



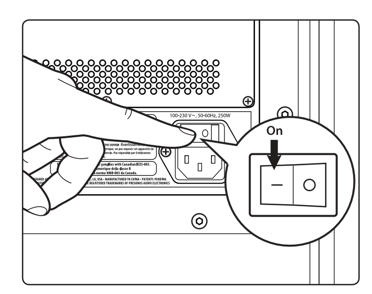
4. Schließen Sie Ihre Linepegel-Quelle (z. B. Ihren PreSonus StudioLive Mixer) am Line-Eingang an. Diese Combo-Buchse kann wahlweise mit einem XLR- oder einem 6,35 mm Klinkenstecker belegt werden. Wenn Sie eine Stereo-Quelle anschließen, sollten Sie den linken Kanal an Eingang 1 und den rechten Kanal an Eingang 2 anschließen.

5. Schließen Sie Ausgang 1 Ihres 18sAI am linken und Ausgang 2 am rechten Fullrange-Lautsprecher an.

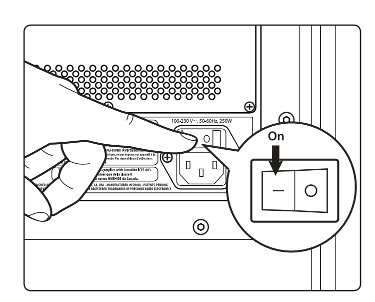




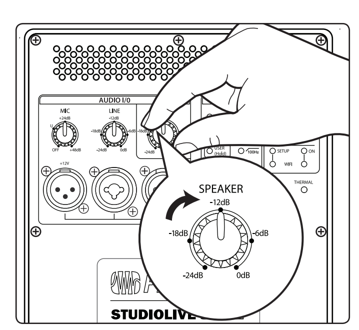
6. Schalten Sie Ihre Linepegel-Quelle ein.



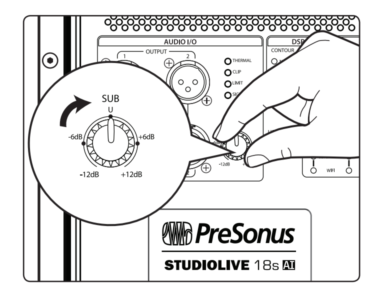
7. Schalten Sie Ihren 18sAI ein.



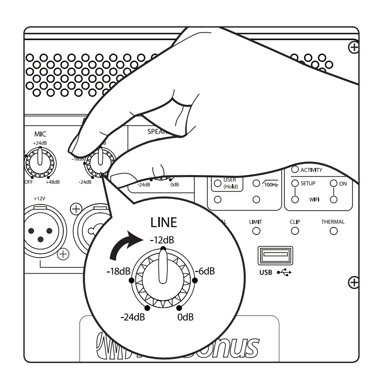
8. Schalten Sie Ihre StudioLive Lautsprecher ein.



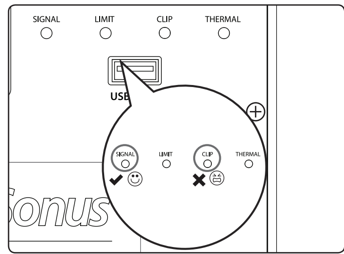
9. Bringen Sie den SPEAKER-Regler an Ihren Fullrange-Lautsprechern in die mittlere Position (12 Uhr).



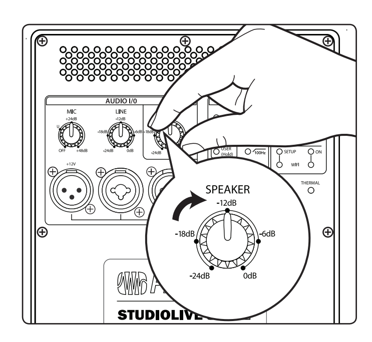
10. Bringen Sie den Sub-Regler Ihres 18sAI in die mittlere Position (12 Uhr). Dies ist der Nominalpegel.



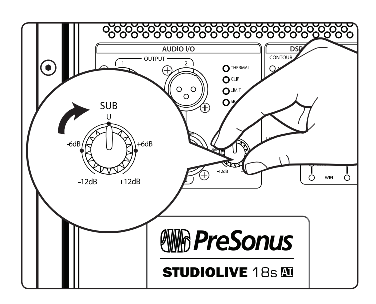
11. Drehen Sie die Line-Regler an Ihren Fullrange-Lautsprechern im Uhrzeigersinn vollständig auf.



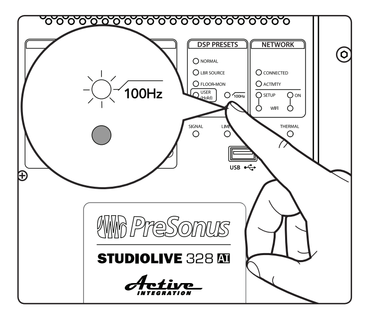
12. Die Regler der Line-Eingänge sollten so eingestellt werden, dass die grüne Signal-LED meist leuchtet, aber die rote CLIP-LED, wenn überhaupt, nur bei den lautesten Transienten. Wenn Ihre Linepegel-Quelle die Eingänge Ihres 18sAI übersteuert, reduzieren Sie den Ausgangspegel Ihrer Audioquelle.



13. Wenn Sie einen höheren Ausgangspegel für die oberen Frequenzen benötigen, drehen Sie den Lautstärkeregler (SPEAKER) Ihrer Fullrange-Lautsprecher im Uhrzeigersinn auf. In den meisten Fällen sollten die Pegel an beiden Lautsprechern gleich eingestellt werden.



14. Passen Sie mit dem Sub-Regler die Lautstärke der unteren Frequenzen nach Belieben an.



15. Die Fullrange-Lautsprecher bieten einen Hochpassfilter mit einer Scheitelfrequenz von 100 Hz. Unabhängig davon, ob dieser Filter aktiv ist, ergeben die Fullrange-Lautsprecher zusammen mit dem 18sAI ein echtes, laufzeitkorrigiertes 4-Wege-System. Experimentieren Sie mit den Filtereinstellungen, um eine passende Einstellung zu finden. Bei deaktiviertem Filter erreichen Sie einen größeren Bassanteil im Gesamtsound. Ein aktivierter Filter führt zu einem lineareren Frequenzgang. Beachten Sie bitte, dass bei jeder Aktivierung/ Deaktivierung des Hochpassfilters auch die Laufzeitkorrektur des Lautsprechers neu berechnet wird. Der Lautsprecher wird daher für einen Moment stummgeschaltet, während alle Filter- und Timing-Einstellungen in den DSP geladen werden.

3 Anschlüsse

3.1 Rückseitige Anschlüsse und Bedienelemente

3.1.1 Fullrange-Modelle: 312AI, 315AI und 328AI



Mikrofoneingang Ihr StudioLive AI Fullrange-Lautsprecher ist mit einem PreSonus XMAX™ Mikrofonvorverstärker ausgestattet, der die meisten Mikrofontypen unterstützt. Jeder XMAX Solid State Vorverstärker besteht aus einer Class A Eingangsstufe gefolgt von einer Dual-Servo-Gain-Stufe. Diese Schaltung ermöglicht eine umfangreiche und extrem rauscharme Vorverstärkung, mit der Sie das Audiosignal ohne unerwünschte Störgeräusche anheben können.

Der Mikrofoneingang bietet eine permanent aktive 12V Phantomspeisung.

XLR-Belegung für Phantomspeisung:
Pin 1 = GND **Pin 2** = +12V **Pin 3** = +12V

⚠ **ACHTUNG:** Dynamische Mikrofone, insbesondere Bändchenmikrofone können durch Phantomspeisung irreparabel beschädigt werden. Wir empfehlen daher dringend, zuerst die Anleitung Ihres Mikrofons zu Rate zu ziehen, um zu verhindern, dass Ihr Mikrofon nicht durch diese geringe Phantomspannung beschädigt wird. Beachten Sie, dass die anliegenden 12 V Phantomspannung für manche Kondensator-Mikrofone möglicherweise nicht ausreicht.



Mikrofon-Eingangspegel. Über diesen Regler stellen Sie die Eingangsverstärkung des Mikrofoneingangs ein.

Profi-Tipp: *Um Nebengeräusche und Übersteuerungen zu vermeiden, muss dieser Regler sehr sorgfältig eingestellt werden. Lesen Sie die Hinweise zur Pegel-Einstellung in Abschnitt 2.1, bevor Sie Einstellungen am Eingangskanal vornehmen.*



Line-Eingang. Der Line-Eingang ist als Combo-Buchse für XLR- bzw. 6,35 mm Klinkenstecker ausgeführt. Über den Line-Eingang können Sie den Lautsprecher mit einem StudioLive Digitalmischer oder einem anderen Mischpult verbinden und zwar entweder direkt oder über die Line-In/Out-Anschlüsse am StudioLive S18sAI. Der Line-Eingang kann Signalpegel bis +24 dBu verzerrungsfrei verarbeiten.



Line-Eingangspegel. Über diesen Regler stellen Sie die Eingangsverstärkung des Line-Eingangs ein. Wie der Mikrofoneingang muss auch dieser Regler sehr sorgfältig eingestellt werden, um Nebengeräusche und Übersteuerungen zu vermeiden. Über diesen Regler wird das Maß der Gain-Absenkung für den Eingang eingestellt. Für die meisten Anwendungen drehen Sie den Regler ganz nach rechts auf den Wert 0 dB. Wenn Sie jedoch eine Linepegel-Quelle mit einem sehr kräftigen Ausgangssignal verwenden, müssen Sie es gegebenenfalls absenken, um ein Übersteuern des ADC zu verhindern.

Hinweis: *Wie bei jedem Verstärker bzw. Aktiv-Lautsprecher wird beim Anschluss eines Mikrofons oder einer Linepegel-Quelle eine kurze Pegelspitze am Audioausgang Ihres StudioLive Fullrange-Lautsprechers erzeugt. Wir empfehlen daher dringend, den entsprechenden Trim-Regler herunterzudrehen oder den Lautsprecher auszuschalten, bevor Sie ein Kabel umstecken. Diese einfache Maßnahme kann die Lebensdauer Ihres Equipments um Jahre verlängern.*



Mix Out. Der symmetrische Mixing-Ausgang ist als XLR-M-Buchse ausgeführt. Über den Anschluss Mix Out kann das an den Eingängen Ihres Lautsprechers anliegende Audiosignal an weitere StudioLive Lautsprecher ausgegeben werden. Das Signal am Mix-Ausgang entspricht dem an die integrierte Endstufe des Lautsprechers ausgegebenen Signal, also entweder dem Signal am Mikrofoneingang, am Line-Eingang oder einer Mischung aus beiden.

Profi-Tipp: *Wenn Sie eine Linepegel-Quelle über den Mix Out an einen weiteren Lautsprecher ausgeben möchten, stellen Sie den Line-Eingangspegel des zweiten Lautsprechers auf 0 dB und regeln Sie die Lautstärke über den Lautstärkeregler (Speaker). So erreichen Sie eine maximale Signalqualität bei sehr geringer Verzerrung.*



Lautstärkeregler (Speaker). Über diesen Regler legen Sie die Gain-Absenkung der integrierten Endstufe Ihres StudioLive Lautsprechers fest. Wie den Line-Eingangsregler können Sie auch diesen Regler für die meisten Anwendungen ganz nach rechts auf den Wert 0 dB einstellen.

Anmerkung: *Die Einstellung des Speaker-Reglers wirkt sich nicht auf den Pegel am Mix-Ausgang aus.*

Profi-Tipp: *Über den Speaker-Regler legen Sie den maximalen Ausgangspegel Ihres Lautsprechers fest. Diese Funktion ist besonders nützlich, wenn hinsichtlich der Lautstärke bestimmte Grenzwerte eingehalten werden müssen, das Publikum und der Mischer aber eine andere Vorstellung von der „richtigen" Lautstärke haben.*



DSP-Programme. Ihr StudioLive AI Lautsprecher bietet drei DSP-Programme. Diese Programme enthalten Einstellungen für die FIR-Filter, die Laufzeitkorrektur sowie die Frequenzweichen und bieten drei völlig unterschiedliche Klangcharaktere für verschiedene Anwendungen:

- **Normal.** Im Modus Normal sind die Dynamik- und EQ-Einstellungen für Livemusik optimiert. Dieser Modus eignet sich für die Verwendung mit PreSonus StudioLive Mixer und die meisten anderen Mischpulte.
- **LBR Source.** Die Lautsprecher der AI-Serie sind für die Wiedergabe hochauflösender Audiosignale und die präzise Reproduktion hochwertiger Aufnahmen und Live-Mixes konzipiert worden. Bei der Wiedergabe von MP3-Dateien mit geringer Bitrate sind wegen der außergewöhnlichen Auflösung der AI Lautsprecher möglicherweise unschöne MP3-Artefakte zu hören. Der Modus LBR Source ist speziell darauf ausgelegt, diese Artefakte zu reduzieren.
- **Floor Monitor.** In diesem Modus sind die Dynamik- und EQ-Einstellungen für die Verwendung des Lautsprechers als Bodenmonitor optimiert.

Da die Einstellungen sich je nach gewähltem DSP-Programm drastisch unterscheiden, werden die StudioLive AI Lautsprecher beim Umschalten zwischen den Modi kurzzeitig stummgeschaltet. Sie sollten daher das DSP-Programm keinesfalls während der Veranstaltung wechseln. Drücken Sie die versenkte Taste unterhalb der User-LED, um zwischen den drei Modi umzuschalten.



Benutzerdefiniertes DSP-Programm (User). Über das benutzerdefinierte DSP-Programm können Sie DSP-Einstellungen laden, die Sie in der Anwendung SL Room Control erstellt haben. Ein DSP-Programm enthält benutzerdefinierte Einstellungen für EQ-, Hochpassfilter-, Delay- und Gruppen-Parameter. Die Parametereinstellungen in SL Room Control werden automatisch und in Echtzeit im DSP-Speicher gespeichert. Sie können außerdem eigene Presets in SL Room Control erstellen und laden. Weitere Informationen zu SL Room Control ***finden Sie im SL Room Control Referenzhandbuch***. Um das benutzerdefinierte (User-) Programm zu aktivieren, halten Sie die versenkte Taste unterhalb der User-LED gedrückt. Auf diese Weise wenden Sie die Parameter des benutzerdefinierten Programms auf das aktive DSP-Programm an, wenn Sie nicht mit SL Room Control verbunden sind.

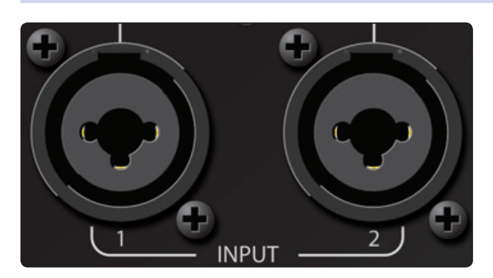


100 Hz Hochpassfilter. Der Hochpassfilter unterdrückt alle Frequenzen unterhalb von 100 Hz. Das Aktivieren des Hochpassfilters wirkt sich auch auf die Phasen- und Laufzeitkorrektur-Einstellungen aus. Aus diesem Grund wird Ihr Lautsprecher kurz stummgeschaltet, während die geänderten Einstellungen geladen werden. Diese

Einstellungen sind zwar für die Verwendung mit einem StudioLive 18sAI optimiert, sie lassen sich aber auch mit einem beliebigen anderen Subwoofer nutzen, um Teile des Frequenzinhalts auszublenden.

Profi-Tipp: *Die drei Lautsprecher des Fullrange-Systems bilden dank der integrierten Phasen- und Laufzeitkorrektur in Kombination mit einem 18sAI Subwoofer ein echtes 4-Wege-System mit optional zuschaltbarem 100 Hz Hochpassfilter. Bei den meisten 4-Wege-Systemen, bei denen der Frequenzbereich unterhalb 100 Hz nicht herausgefiltert wird, kann es zu Auslöschungen kommen, wenn hohe Frequenzen zusätzlich über den Subwoofer ausgegeben werden. Bei den StudioLive AI Lautsprechern tritt dieses Problem nicht auf, wenn sie in Kombination mit einem 18sAI Subwoofer betrieben werden. Das bedeutet, dass Sie bei Anwendungen, wo eine Frequenzüberlappung bei 100 Hz wünschenswert ist, den Bassbereich ohne Mehraufwand betonen können. Bei Anwendungen, die einen eher linearen Frequenzbereich erfordern, schalten Sie einfach den Hochpassfilter der Fullrange-Lautsprecher zu, um den Frequenzbereich gleichmäßig über Fullrange-System und Subwoofer zu verteilen. Phasen- und Laufzeitkorrektur werden automatisch unter Berücksichtigung des 18sAI Subwoofers angepasst, sodass Ihr 4-Wege-System für Ihre Anwendung optimal eingestellt ist.*

3.1.2 18sAI Subwoofer



Line-Eingänge. Der 18sAI verfügt über zwei Eingänge für Linepegel-Quellen. Diese symmetrischen Combo-Anschlüsse bieten Anschlussmöglichkeiten für StudioLive Mixer oder andere Mischpulte. Die Line-Eingängen verarbeiten verzerrungsfrei Signalpegel bis +24 dBu.

Profi-Tipp: *Die zwei Eingänge können verwendet werden, um ein Stereosignal vom Mischpult anschließen zu können. Es sollten immer beide Kanäle verbunden werden, da die Bässe beider Kanäle vor dem Tiefpassfilter summiert werden. Wenn das Mischpult jedoch nur ein Monosignal ausgibt oder wenn Sie die überwiegend Bass-lastigen Kanäle (Bass, Kick, Keyboards etc.) über einen separaten Aux- oder Subgruppen-Ausgang an den Subwoofer ausgeben möchten, können Sie einen beliebigen der beiden Eingänge verwenden. Wenn Sie zwei 18sAI Subwoofer in einer Stereo-Konfiguration betreiben, schließen Sie den linken Kanal an Input 1 des linken 18sAI und den rechten Kanal an Input 1 des rechten 18sAI an.*



Ausgänge. Am Subwoofer stehen zwei Linepegel-Ausgänge (1 und 2) für die Ausgabe des Stereosignals an StudioLive AI Fullrange-Lautsprecher zur Verfügung. Die Ausgänge sind mit den Eingängen 1 und 2 parallel verschaltet.

Für weitere Informationen zur Verbindung mehrerer Lautsprechersysteme ***beachten Sie die Anschlussdiagramme in den Abschnitten 3.5 bis 3.8.***



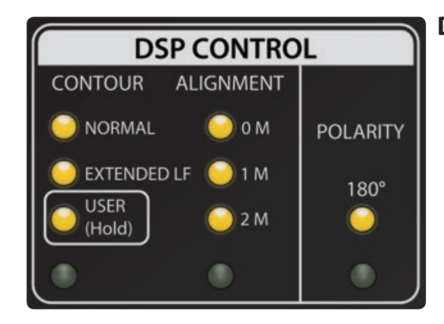
Mono-Schalter. Der Mono-Schalter summiert die Eingänge 1 und 2 und routet das summierte Signal auf die Ausgänge 1 und 2. Diese Funktion ist praktisch, wenn Sie Stereo-Fullrange-Systeme mit mehreren Mono-Subwoofern betreiben möchten.



Sub-Regler. Der Sub-Regler steuert den Ausgangspegel und damit die Lautstärke der Subwoofer-Endstufe.. Der Regler wirkt sich nicht auf den Signalpegel an den Ausgängen (Output 1 und 2) aus. Der Ausgangspegel lässt sich dabei im Bereich von -12 dB bis +12 dB anpassen. Der Signalpegel wird durch den Sub-Regler nicht beeinflusst.

Profi-Tipp: *Ein Subwoofer kann den Frequenzbereich eines Fullrange-Systems deutlich erweitern. Ein 4-Wege-System mit einem Subwoofer bietet im Bereich zwischen 80 und 100 Hz ein zwischen 6 und 18 dB stärkeres Signal. Stellen Sie zunächst*

die Lautstärke Ihres Subwoofers ein, bevor Sie den EQ bearbeiten. Wenn Sie den Subwoofer mit einem StudioLive Mixer und StudioLive AI Fullrange-Lautsprechern betreiben, kann der Regler in der Regel in der Stellung 0 dB belassen werden.



DSP-Programme. Ihr 18sAI Subwoofer verfügt über zwei DSP-Programme. Diese Programme enthalten Einstellungen für die FIR-Filter, die Laufzeitkorrektur und die Frequenzweichen und bieten drei völlig unterschiedliche Klangcharaktere für zwei verschiedene Anwendungen:

- **Normal.** Optimierte Einstellungen für den Betrieb mit Mischpulten und Fullrange-Lautsprechern.
- **Extended LF.** In diesem Modus werden dem Signal zusätzlich Subharmonische zugemischt, wodurch der extreme Tiefbassbereichs erweitert wird.

Da die Einstellungen sich je nach gewähltem DSP-Programm drastisch unterscheiden, wird Ihr 18sAI Subwoofer beim Umschalten zwischen den Modi kurzzeitig stummgeschaltet. Sie sollten daher das DSP-Programm nicht während der Veranstaltung wechseln. Drücken Sie die versenkte Taste unterhalb der User-LED, um zwischen den Programmen umzuschalten.



Benutzerdefiniertes DSP-Programm (User). Über das benutzerdefinierte DSP-Programm können Sie DSP-Einstellungen laden, die Sie in der Anwendung SL Room Control erstellt haben. Dieses Programm enthält benutzerdefinierte Einstellungen für die Hochpassfilter- und Gruppen-Parameter. Die Parametereinstellungen in SL Room Control werden automatisch und in Echtzeit im DSP-Speicher gespeichert. Sie können außerdem eigene Presets in SL Room Control erstellen und laden. Weitere Informationen zu SL Room Control ***finden Sie im SL Room Control Referenzhandbuch***. Um das benutzerdefinierte (User-) Programm zu aktivieren, halten Sie die versenkte Taste unterhalb der User-LED gedrückt. Auf diese Weise wenden Sie die Parameter des benutzerdefinierten Programms auf das aktive DSP-Programm an, wenn Sie nicht mit SL Room Control verbunden sind.



Alignment. Über diesen Schalter aktivieren Sie die Laufzeitverzögerung des Subwoofers. Drücken Sie die versenkte Taste unterhalb der Alignment-LED, um zwischen den drei Einstellungen umzuschalten.

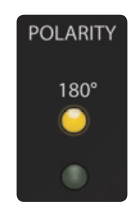
0M. Wählen Sie diese Einstellung, wenn das Fullrange-System direkt über dem Subwoofer positioniert ist. Am Ausgang der Subwoofer-Endstufe wird kein Delay zugeschaltet.

1M. Wählen Sie diese Einstellung, wenn der Subwoofer in etwa einem Meter Entfernung zum Fullrange-Lautsprecher positioniert ist, wie es häufig bei einer Montage auf Boxenständern der Fall ist. Am Ausgang der Subwoofer-Endstufe wird ein Delay von ca. 2,9 ms hinzugefügt.

2M. Wählen Sie diese Einstellung, wenn der Subwoofer in etwa zwei Meter Entfernung zum Fullrange-Lautsprecher positioniert ist, z. B. wenn das Fullrange-System auf der Bühne und der Subwoofer auf dem Boden platziert ist. Am Ausgang der Subwoofer-Endstufe wird ein Delay von ca. 5,9 ms hinzugefügt.

Profi-Tipp: *Das über den Alignment-Schalter aktivierte Delay kompensiert Verstärkungen und Auslöschungen im unteren Frequenzbereich, die auftreten können, wenn dieselben Frequenzen von zwei voneinander entfernten Klangquellen wiedergegeben werden. In den unteren Frequenzen im Crossover-Bereich von Fullrange- und Subwoofer-System treten große Wellenlängen auf (beispielsweise beträgt die Wellenlänge bei 150 Hz schon 2,30 m!), sodass es zu Verstärkungen und Auslöschungen kommt, wenn diese Wellen im Raum aufeinandertreffen. Das über den Alignment-Schalter aktivierte Delay kann diesen Effekt kompensieren, wenn der Abstand zwischen dem Fullrange-Lautsprecher und dem Subwoofer in etwa dem der jeweiligen Einstellung entspricht. Da die Wirksamkeit der Funktion auch von der Raumakustik abhängt, empfehlen wir, mit verschiedenen Alignment- und Phasen-Einstellungen zu experimentieren, um das bestmögliche Ergebnis zu erreichen.*

Für Festinstallationen oder eine wiederkehrende Installation am selben Ort empfehlen wir, in der Anwendung SL Room Control ein entsprechendes Preset anzulegen.



Polarity. Der Polarity-Schalter kehrt die Phasenlage des Summensignals um.

Drücken Sie die Polarity-Taste, um die Phasenlage umzukehren.
Bei gedrehter Phasenlage leuchtet die LED.

Profi-Tipp: *Durch Umkehren der Phasenlage lässt sich der Frequenzgang des Systems manchmal verbessern, wenn Verstärkungen oder Auslöschungen durch andere Subwoofer oder die LF-Treiber der Fullrange-Lautsprecher auftreten. Dieses komplexe Phänomen wird zusätzlich durch die Raumakustik beeinflusst, daher sollten die Einstellungen am besten nach Gehör vorgenommen werden.*

3.2 Integrierter Überwachungsfunktionen



Überwachungsfunktionen. Über diese vier LEDs wird der Status der integrierten Endstufe angezeigt:

Signal. Diese LED leuchtet grün, wenn am Eingang ein Signal anliegt.

Limit. Diese LED leuchtet gelb, wenn der integrierte Limiter aktiv ist.

Clip. Diese LED leuchtet rot, wenn am Eingang ein Signal von mindestens 0 dBFS anliegt. Bei diesem Eingangspegel kann es im System zu Verzerrungen kommen, wenn der Analog/Digital-Wandler (ADC) (und damit die Endstufe) übersteuert.

Thermal. Diese LED leuchtet rot, wenn das Netzteil oder die Ausgangsstufen der Endstufe überhitzen. Die Endstufe wird in diesem Fall abgeschaltet, bis die Temperatur wieder unter den Grenzwert fällt.

Profi-Tipp: *Speisen Sie Ihr System niemals mit Eingangspegeln, die über den angegebenen Grenzwerten für die Eingangskanäle liegen. Wenn Sie die A/D-Wandler übersteuern, führt das zu digitalen Verzerrungen (digitalen Übersteuerungen), die einfach scheußlich klingen.*

Beachten Sie auch die zusätzlichen Überwachungsfunktionen in SL Room Control.
Weitere Informationen finden Sie im SL Room Control Referenzhandbuch.

3.2.1 Anmerkung zum Limiter

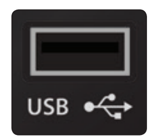
Alle StudioLive AI Lautsprecher sind auch bei hohen Schalldruckpegeln durch eine innovative Multi-Band-Limiter-Schaltung vor Beschädigungen geschützt. Bei diesem System wird die Auslenkung und die Schwingspulentemperatur jedes Treibers gemessen und auf Basis dieser Daten die optimale Ausgangsleistung zur Verfügung gestellt, wobei auch bei mehrbandigen Audioquellen ein homogenes Ausgangssignal gewährleistet ist. Das bedeutet, dass die StudioLive AI Lautsprecher selbst bei überschrittenem Limiter-Grenzwert noch klare, kräftige Gesänge ohne die unnatürlich harten Klangeigenschaften konventioneller Schutzschaltungen ausgeben. Sie werden daher möglicherweise gar nicht hören, dass der Limiter aktiv ist, selbst wenn die Limit-LED leuchtet.

3.3 Netzwerk: Schnittstellen und Bedienelemente



Ethercon. Ihr StudioLive AI Lautsprecher wird mit einer installierten Schnittstellenkarte ausgeliefert. Diese Schnittstellenkarte verfügt über eine Ethercon-Buchse, über die Sie Ihren Lautsprecher an einen WLAN-Router anschließen können, um eine Fernsteuerung über SL Room Control zu ermöglichen. Obwohl auch normale RJ45-Stecker passen, empfehlen wir, ein Kabel mit dem entsprechenden Ethercon-Stecker zu verwenden.

Weitere Informationen zum kabelgebunden Anschluss an ein lokales Netzwerk ***finden Sie im SL Room Control Referenzhandbuch.***



USB-Anschluss und WLAN-Modul. Ihr StudioLive AI Lautsprecher verfügt über eine USB-Schnittstelle für den beiliegenden USB-WLAN-Adapter. Über dieses Modul können Sie Ihren StudioLive Lautsprecher in ein Funknetzwerk einbinden und dann aus der Ferne steuern.

Weitere Informationen zum Anschluss Ihres StudioLive AI Lautsprechers an ein bestehendes Funknetzwerk ***finden Sie im SL Room Control Referenzhandbuch.***

Profi-Tipp: *Für die meisten mobilen Anwendungen ist die Vernetzung über ein WLAN die ideale Lösung. Für Festinstallationen oder große Veranstaltungen empfehlen wir jedoch die Vernetzung über ein drahtgebundenes LAN.*

Steht kein Netzwerk zur Verfügung, kann die USB-Schnittstelle auch für die Aktualisierung der Firmware oder das Zurücksetzen der Lautsprecher auf den Auslieferungszustand verwendet werden. Weitere Informationen finden Sie im ***SL Room Control Referenzhandbuch.***



Netzwerk: Statusanzeigen und Bedienelemente. Die Statusanzeigen bieten Informationen über die Netzwerkverbindungen und über die Bedienelemente können Sie den beiliegenden WLAN-Adapter konfigurieren.

- **Taste und LED WIFI ON.** Drücken Sie die versenkte WIFI-Taste, um das drahtlose Netzwerk zu aktivieren. Die rote ON-LED oberhalb der Taste leuchtet.
- **Taste und LED WIFI SETUP.** Die versenkte Setup-Taste wird nur für die Erstkonfiguration des Netzwerks benötigt. ***Weitere Informationen finden Sie im SL Room Control Referenzhandbuch.***
- **Netzwerk: Status-LEDs.** Diese zwei LEDs zeigen den Status des kabelgebundenen bzw. drahtlosen (WIFI Netzwerks an.
  - **Connected.** Diese LED leuchtet blau, wenn der Lautsprecher mit dem WLAN-Access-Point des Steuergeräts (Mac, PC oder iPad) bzw. dem kabelgebundenen LAN verbunden ist. Besteht keine Netzwerkverbindung, leuchtet die LED rot.
  - **Activity.** Diese LED leuchtet (blinkt), wenn Datenpakete gesendet bzw. empfangen werden.

3.4 Stromversorgung



Netzanschlussbuchse Die Lautsprecher der StudioLive AI Serie verfügen über Universalnetzteile für Wechselspannungen zwischen 100 und 250 V bei 50/60 Hz. Jedem Lautsprecher liegt ein verriegelbares Netzkabel für das Land bei, in dem der Lautsprecher verkauft wird.

⚠ **WARNUNG:** Entfernen oder überkleben Sie in keinem Fall den mittleren Massekontakt und verwenden Sie keinen Groundlift-Adapter, da dies zu einem Stromschlag führen kann.



Netzschalter (Power). Hierbei handelt es sich um den Ein-/Ausschalter des StudioLive Lautsprechers. Über den Netzschalter auf der Rückseite schalten Sie den Lautsprecher ein (1) und aus (0).



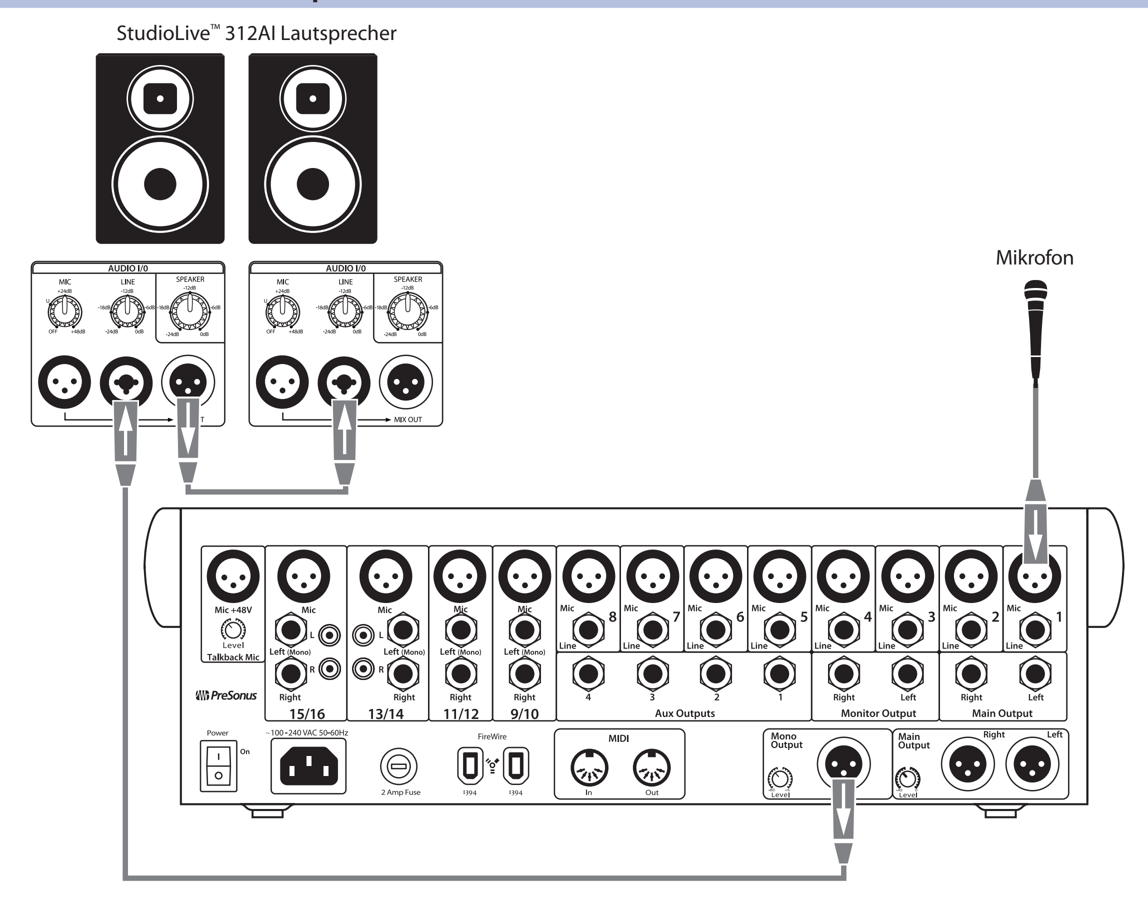
Eine LED auf der Gehäusevorderseite zeigt den Betriebsstatus an.

Aus = ausgeschaltet

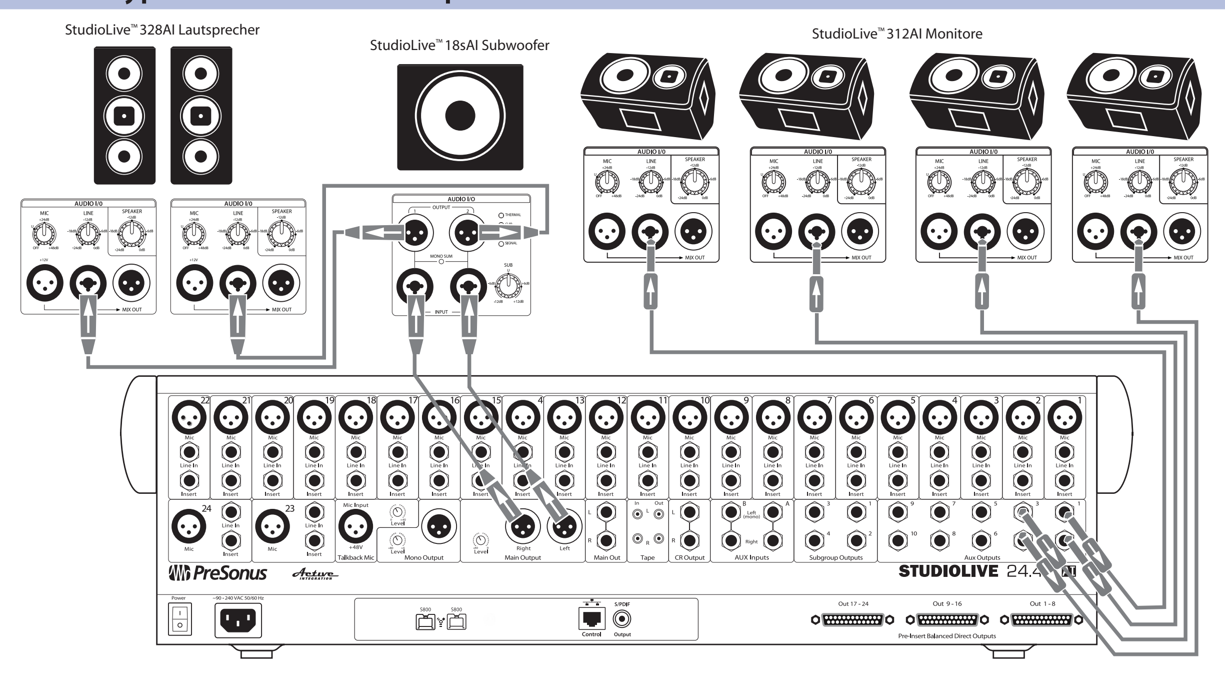
Blau = eingeschaltet, manueller Modus

Weiß = eingeschaltet, ferngesteuerter Modus

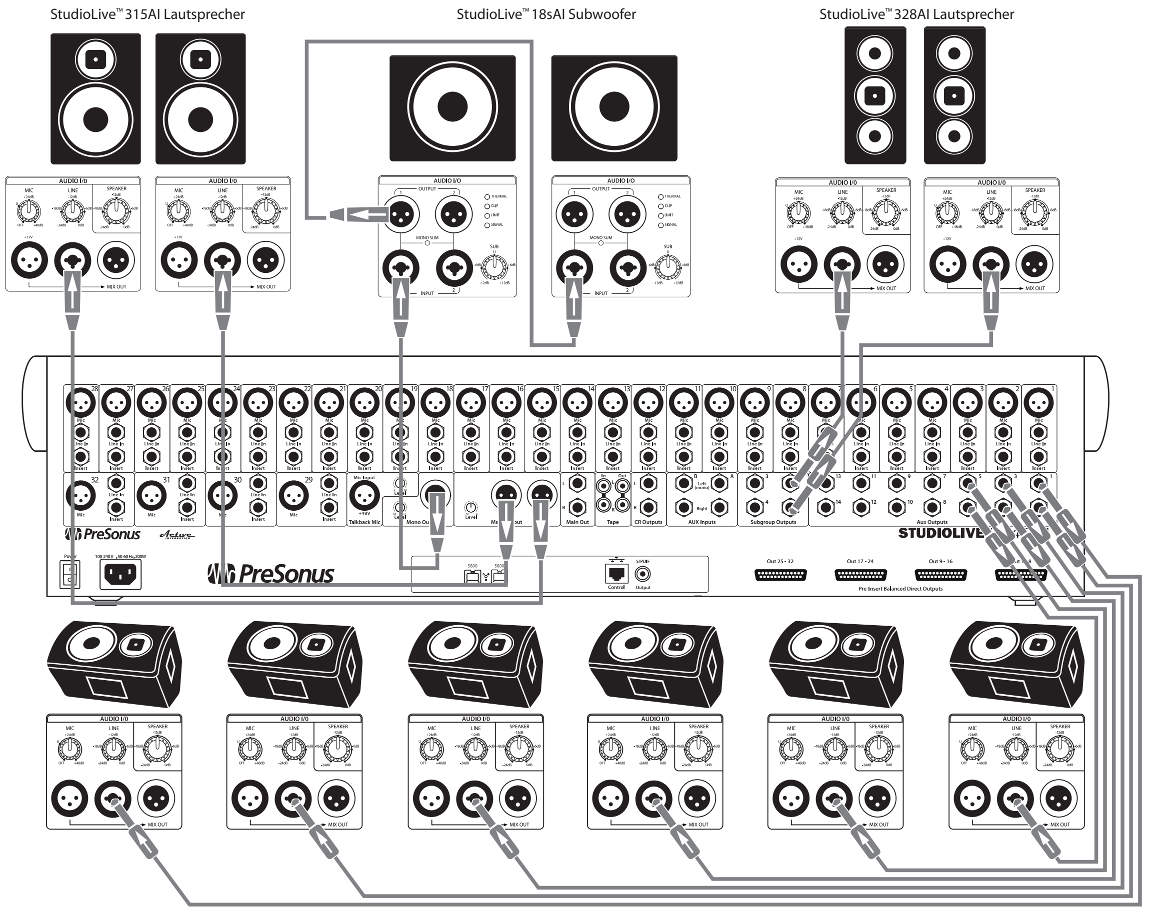
3.5 Anschlussbeispiele



3.6 Typisches Anschlussbeispiel Live-Band

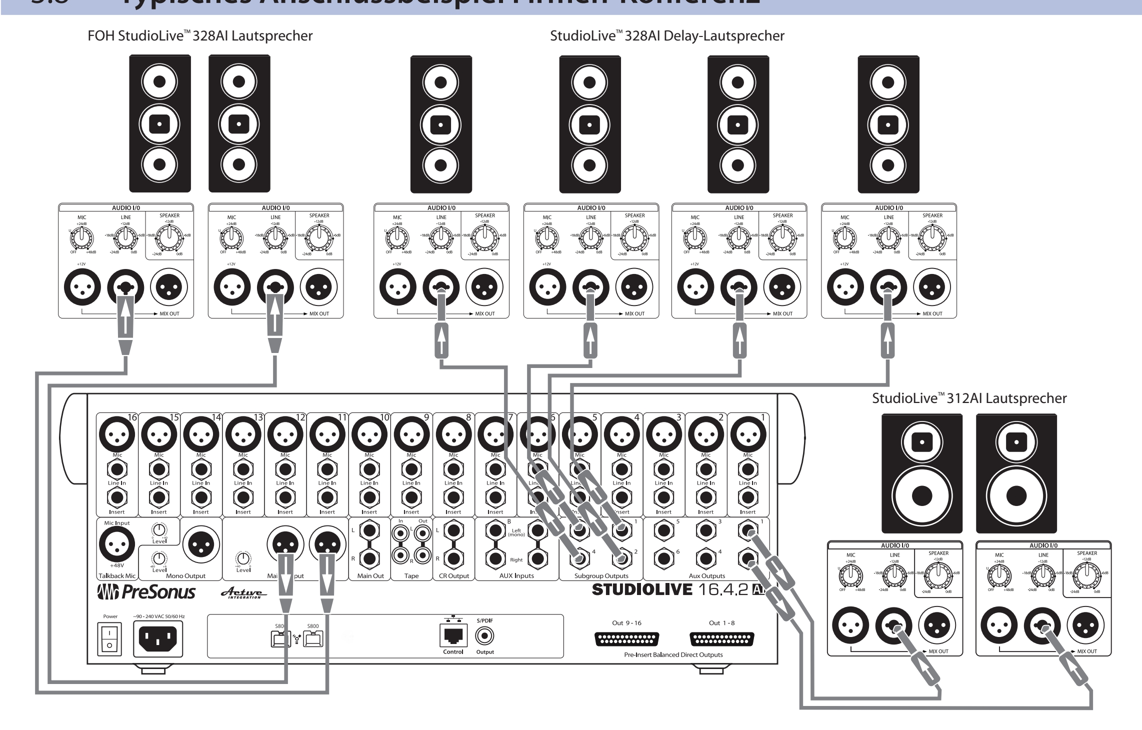


3.7 Typisches Anschlussbeispiel Veranstaltungsort



StudioLive™ 312AI Monitore

3.8 Typisches Anschlussbeispiel Firmen-Konferenz



4 Systemkonfiguration

Die StudioLive AI Fullrange-Lautsprecher sind darauf ausgelegt, das Eingangssignal über den gesamten Pegelbereich bis zur Übersteuerungsgrenze in extrem hoher Qualität bei einem annähernd linearem Frequenz- und Phasengang wiederzugeben. Allerdings wirkt sich die Raumakustik am Einsatzort immer auf die Lautsprecherleistung aus. Eine schwierige Raumakustik kann im Zusammenspiel mit einer falschen Positionierung dazu führen, dass die StudioLive AI Lautsprecher nicht im optimalen Leistungsbereich arbeiten. In diesem Abschnitt wird erklärt, wie Sie einige der Schwierigkeiten der PA-Konfiguration meistern können.

4.1 Erkennen von problematischen Raumbedingungen

Bei den meisten Live-Anwendungen wurde der Raum nicht für optimale Hörbedingungen konzipiert. Meist wird mehr Geld für ästhetische Maßnahmen als für akustische Optimierungen ausgegeben. Bei größeren Tour-Produktionen finden die Auftritte oft in großen Stadien statt, deren Architektur darauf ausgelegt ist, die Zuschauergeräusche zu verstärken. Kleinere Auftrittsorte werden eher nach optischen Kriterien ausgewählt als danach, inwiefern sie sich für die Musikwiedergabe eignen. Ein leer stehendes Lagerhaus oder ein alter Weinkeller sind bestimmt schöne Locations zum Feiern, allerdings muss man eine PA auf die speziellen akustischen Gegebenheiten des jeweiligen Veranstaltungsortes anpassen.

Im Wesentlichen sind es die folgenden physikalischen Eigenschaften, die sich auf die Performance eines Soundsystems auswirken:

- Raumgröße
- Architektur
- Reflexionseigenschaften

Die Größe des Raums beeinflusst unmittelbar die Wiedergabe bestimmter Frequenzen. Wenn Sie beispielsweise diagonal durch einen Raum gehen, werden Sie feststellen, das gerade die tiefen Frequenzen lange nachklingen. Wenn man die unterschiedlichen Längen von Audiowellen bei bestimmten Frequenzen bedenkt, ist das durchaus logisch. Eine 50-Hz-Schallwelle hat eine Länge von etwa 6,86 m. (Die Länge von Schallwellen errechnet sich aus der Schallgeschwindigkeit (343 m/s) geteilt durch die Frequenz, also 343/50 = 6,86.) In einem Raum mit einer Diagonale von 15 m breiten sich die unteren Frequenzen also effektiver aus, als in einem Raum, der nur 5 m in der Diagonalen misst.

Wenn die Breite oder Länge eines Raums genau der Wellenlänge einer bestimmten Frequenz entspricht, kann es zu stehenden Wellen kommen, die durch die Reflexionen immer mehr verstärkt werden. Nehmen wir an, wir haben einen langen, schmalen Raum mit einem Abstand von Wand zu Wand von 6,86 m. Wenn eine 50-Hz-Wellle von der Wand reflektiert wird, nimmt die reflektierte Welle denselben Weg zurück, wird von der gegenüberliegenden Wand erneut reflektiert und der Vorgang wiederholt sich. In einem solchen Raum ist die Wiedergabe der 50-Hz-Frequenz sehr gut – vielleicht sogar zu gut. In diesem Raum wird jeder Mix einen überbetonten Bassbereich aufweisen.

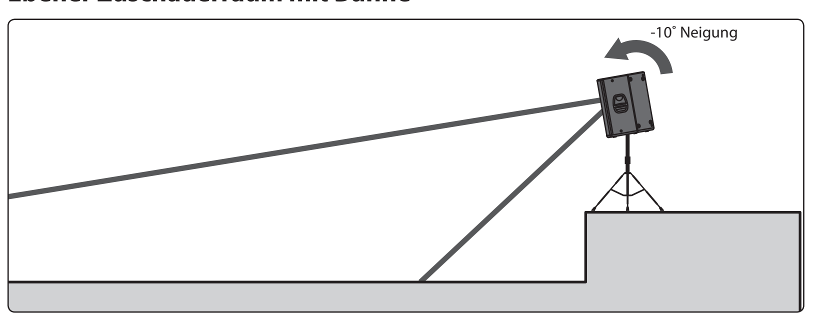
Außerdem sind niederfrequente Schallwellen so energiereich, dass sie die Wände, die Decke und sogar den Boden zum Schwingen bringen können. Durch diesen „Membran-Effekt“ wird der Schallwelle Energie entzogen, wodurch die Definition im Bassbereich leidet. In einer alten Baumwollspinnerei mit dicken Betonwänden- und böden, die kaum in Schwingung geraten, wird der Bassbereich also wesentlich stärker repräsentiert sein, als in einer alten Lagerhalle mit dünnen Bretterwänden.

4.1.1 Vertikale Schallfeldabdeckung

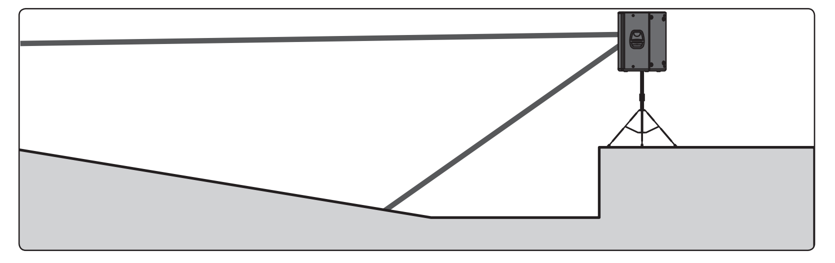
Denken Sie daran, dass die vertikale Schallfeldabdeckung ebenso zu beachten ist wie die horizontale. Wenn Sie die Boxen also mit Hilfe von Stativstangen übereinander positionieren, sorgen Sie dafür, dass die vertikale Ausrichtung mit der Hörebene übereinstimmt. Bei geflogenen Lautsprecheren bieten sich noch flexiblere Ausrichtungsmöglichkeiten.

Die Stativaufnahmen der StudioLive AI Fullrange-Lautsprecher erlauben eine Ausrichtung in zwei unterschiedlichen Winkeln. Wenn Sie die um 10° nach unten geneigte Stativaufnahme verwenden, wird die Schallenergie des Lautsprechers auf das Publikum gerichtet, wodurch Auslöschungen verursachende Reflexionen vermieden werden. Diese Ausrichtung ist ideal, wenn der Lautsprecher auf einem Boxenständer auf der Bühne platziert ist oder der Boxenständer auf dem Boden steht und der zu beschallende Raum relativ klein ist (Konferenz, Café, etc.)

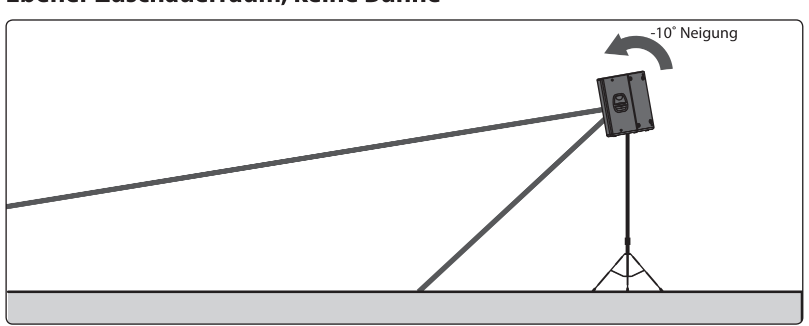
Ebener Zuschauerraum mit Bühne



Ansteigender Zuschauerraum



Ebener Zuschauerraum, keine Bühne



4.1.2 Wall- und Cornerloading

Sehr tiefe Frequenzen sind nicht gerichtet, d. h. sie werden vom Lautsprecher nicht nur nach vorne, sondern auch nach hinten und zu den Seiten ausgegeben. Wenn Sie einen Lautsprecher vor einer Wand platzieren, wird der nach hinten ausgegebenen Schall nach vorne in den Raum reflektiert. Dies kann dazu führen, dass die Bässe um bis zu 6 dB angehoben werden, bei Positionierung in einer Ecke sogar um bis zu 12 dB.

Die beste Kontrolle über den Sound haben Sie immer mit einem möglichst ausgewogenen Grundsound, die Aufstellung von Wänden oder in Ecken sollten Sie daher möglichst vermeiden. Wenn Sie andererseits die Bässe absichtlich betonen möchten, wäre so ein Aufstellungsort eventuell einen Versuch wert. In jedem Fall sollten Sie das Phänomen kennen, um es

gegebenenfalls nutzen bzw. etwas dagegen unternehmen zu können.

Profi-Tipp: *Da bei der Verwendung als Bühnenmonitor Reflexionen vom Bühnenboden und damit eine Verstärkung der Bässe unvermeidbar sind, wird bei dem DSP-Programm Monitor Ihres StudioLive AI Fullrange-Lautsprechers der untere Frequenzbereich abgesenkt, um einen ausgewogenen Mitten-/Bassbereich zu gewährleisten.*

4.1.3 Positives Direktschall/Reflexionen-Verhältnis

Reflexionen sind ein weiteres Beispiel dafür, wie Schallwellen durch den Raum verändert werden. Wie die meisten Raumklang-Phänomene können sich auch Reflexionen sowohl positiv als auch negativ auswirken. Denken Sie beispielsweise daran, wie der Hall in einer Kathedrale den Klang eines Chors oder eines Klaviers verändert. Diese Art von Hall (Reverb) ist durchaus wünschenswert. Nicht jeder Hall ist aber auch ein guter Hall. Reflexionen können auch zu Kammfilter-Effekten führen: Wenn ein Lautsprecher beispielsweise vor einer reflektierenden Oberfläche (z. B. einer Betonwand) aufgestellt wird, können der direkte Lautsprecherklang und der von der Wand reflektierte Schall zeitversetzt beim Ohr des Zuhörers ankommen, was zu Auslöschungen oder Verstärkungen führen kann. Sind die beiden Schallwellen um 180° phasenversetzt, treten Auslöschungen auf.

Wenn Sie Ihre Lautsprecher in einem Raum mit großem Hallanteil verwenden, positionieren Sie sie so, dass sie möglichst direkt auf das Publikum und nicht auf reflektierende Oberflächen gerichtet sind. Die StudioLive AI Fullrange-Lautsprecher bieten eine Schallfeldabdeckung von 90° horizontal und 60° vertikal. Wenn Sie Ihre Lautsprecher ausrichten, geben Sie am besten unterschiedliches Audiomaterial (z. B. Rosa Rauschen, Musik) über die Boxen wieder, um beurteilen zu können, wie sich die Raumakustik darauf auswirkt.

4.2 Delay-Systeme

Meistens besteht das PA-System aus zwei vorne im Raum platzierten Haupt-Lautsprechern, die den gesamten Veranstaltungsort beschallen. Bei dieser Konfiguration ist die Lautstärke ganz vorne im Raum deutlich größer als am Mischplatz

Bei einem gerichteten, horngeladenen Lautsprecher (z. B. ein einzelner Aktivlautsprecher) nimmt die Intensität des Klangs bei jeder Verdopplung des Abstands um 6 dB ab Das gilt unabhängig von Abstimmung, Art und Leistung der Verstärkung oder anderen Lautsprechereigenschaften. Wenn Sie also in 50 cm Abstand einen Schalldruck von 106 dB messen, beträgt er in 4 m Entfernung bereits 18 dB weniger!

In der folgenden Tabelle sind die Zahlen noch einmal aufgeführt:

ENTFERNUNG	dB SPL		ENTFERNUNG	dB SPL
50 cm	106 dB		4 m	88 dB
1 m	100 dB		8 m	82 dB
2 m	94 dB		16 m	76 dB

Wenn Sie Räume beschallen müssen, in denen die optimale Reichweite der Hauptlautsprecher nicht ausreicht, lässt sich die Reichweite durch geschickt platzierte, mit Delay versehene Zusatzboxen erweitern. Somit müssen Sie nicht mit einem Paar FOH-Lautsprechern den gesamten Raum beschallen, sondern können mehrere Hörzonen festlegen, wobei die FOH-Speaker nur für die vorderste Zone zuständig sind. Sie können die Gesamtlautstärke auf ein Ohren-schonendes Maß reduzieren und außerdem einen besseren Klang Ihrer Lautsprecher erreichen.

Leider ist es nicht damit getan, einfach ein weiteres Boxen-Paar anzuschließen. Da elektrische Impulse schneller übertragen werden als der Schall, würde das Boxensignal die Zuhörer schneller erreichen als der Bühnensound, was den Attack und die Transparenz des Klangs negativ beeinflussen und zu einem unangenehmen Phaser-Effekt führen würde.

Um das zu vermeiden, müssen Sie die Wiedergabe des Signals der zusätzlichen Boxen verzögern. Beispiel: Der Schall benötigt ca. 55 ms, um 15 m zurückzulegen. Wenn Sie Ihre Lautsprecher also in 15 m Entfernung aufstellen, müssen Sie dem Signal ein entsprechendes Delay hinzufügen.

Glücklicherweise bieten Ihnen die StudioLive AI Lautsprecher und SL Room Control ein einstellbares Delay von bis zu 300 ms. Alles, was Sie benötigen, ist eine einigermaßen genaue Messung des Abstands zwischen den Hauptlautsprechern und den verzögerten Delay-Systemen.

4.2.1 Delay-Grundlagen

Wenn Sie Delay-Lautsprecher einsetzen, können Sie die Haupt-Lautsprecher mit geringerer Lautstärke fahren, da die Delay-Lautsprecher den Höhen-/Mittenbereich für einen Teil des Raumes übernehmen. Je höher der Lautsprecher-Pegel, desto größer die Gefahr von Verzerrungen. Eine Entlastung der Hauptlautsprecher sorgt also Frequenz-technisch wie mechanisch für einen besseren Klang des Gesamtsystem. Das bedeutet außerdem, dass die erste Reihe nicht extrem laut beschallt werden muss, damit die Zuhörer im hinteren Bereich noch etwas hören.

Das Ziel eines solchen verteilten Systems ist es, über das gesamte Schallfeld eine gute Verständlichkeit zu erreichen, ohne die vorderen Reihen mit extremen Lautstärken aus dem Saal zu blasen. Wie bereits erwähnt, wird der Schall viel langsamer übertragen als elektrische Signale, sodass das Audiosignal der Delay-Lautsprecher die hinteren Zuhörer schneller erreicht, als der Schall, der vom Haupt-System ausgegeben wird. Werden die Systeme nicht genau aufeinander abgestimmt führt dies zu Verwirrung bei den Zuhörern und zu einer Beeinträchtigung der Klangqualität. Die Sprachverständlichkeit leidet und die Transienten klingen verwaschen. Bei größeren Veranstaltungsorten kann es sogar zu hörbaren Echo-Effekten kommen. Durch die Delay-Bearbeitung der Side- und Rearfills lässt sich eine stimmige Hörumgebung für das gesamte Publikum erreichen.

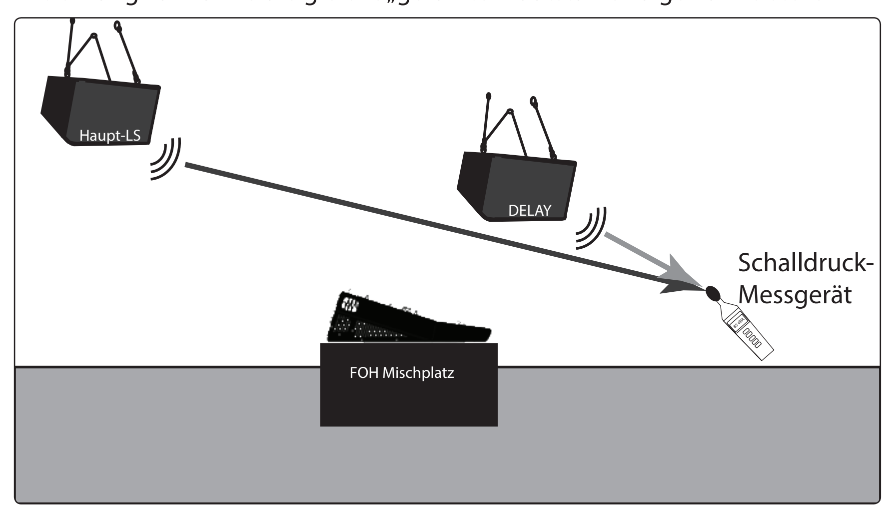
Beachten Sie, dass Frequenzen im Sub-Bass-Bereich nicht über das Delay-System verteilt werden müssen. Sie sollten den Hochpassfilter der Delay-Systeme sogar auf bis zu 300 oder 400 Hz einstellen, um zu vermeiden, dass von dort aus ungerichtete Bass-Frequenzen in Richtung Bühne abgestrahlt werden.

Der Hauptzweck von Delay-Systemen besteht darin, die Verständlichkeit der PA vor allem im Bereich der Konsonanten (2 - 4 kHz) zu verbessern. Um dieses Ziel zu erreichen, müssen verschiedene Hindernisse überwunden werden, je nachdem, ob es sich um eine Anwendung im Innen- oder Außenbereich handelt. In beiden Situationen sollte das Delay-System dort aufgestellt werden, wo die Sprachverständlichkeit nachlässt. Wie bei den Haupt-Lautsprechern hängt der Erfolg auch beim Delay-System von einer korrekten Platzierung ab.

Innenbereich. In Innenräumen soll vermieden werden, dass sich Reflexionen negativ auf den Direktschall auswirken. Der Aufstellungsort hängt davon ab, wo der kritische Hörbereich beginnt (meist direkt hinter dem Mischplatz). Sie müssen die Stelle finden, an der das Direktschall-Reflexionen-Verhältnis 50/50 beträgt. An diesem Ort sind die Reflexionen des Raumes ebenso laut wie der Direktschall aus den Hauptlautsprechern und die Sprachverständlichkeit geht verloren. Achten Sie darauf, wann die Sprachverständlichkeit des Gesangs nachlässt bzw. wo Schlagzeug und Rhythmusgruppe nicht mehr ganz tight klingen.

Stellen Sie dazu am besten zunächst die Hauptlautsprecher ein und starten Sie dann die Musikwiedergabe über die PA. Wählen Sie Musik, die der des nachfolgenden Konzerts möglichst ähnlich ist. Stellen Sie die Lautstärke so ein, dass sie für die Zuhörer in der ersten Reihe angenehm ist. Gehen Sie nun nach hinten, bis die Klarheit des Klangs nachlässt. In diesem Bereich müssen Sie das Delay-System aufstellen.

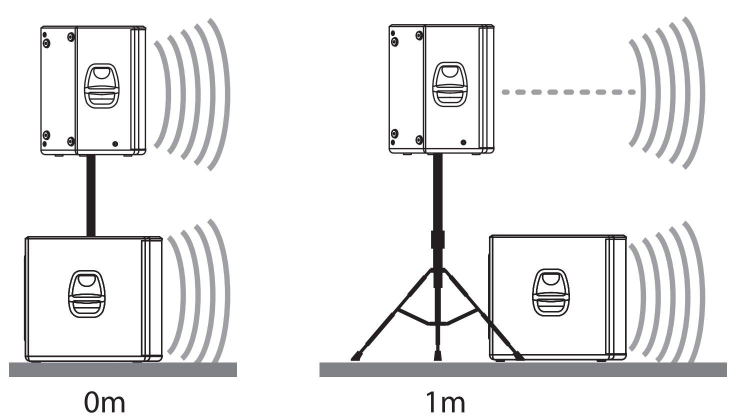
Außenbereich. Im Außenbereich beginnt der kritische Bereich schon dort, wo die Sprachverständlichkeit zwar noch in Ordnung ist, aber die Nebengeräusche durch die Zuschauer ebenso laut sind wie der Schall aus den Hauptlautsprechern. Wenn Sie eine Außenveranstaltung beschallen, benötigen Sie das Delay-System, um Nebengeräusche wie Gespräche im Publikum, Verkaufsbuden, Generatoren, Traktoren, Babies etc. zu übertönen. Das Haupt-System muss also unterstützt werden, um auch in größerer Entfernung zur Bühne die gleiche „gefühlte" Lautstärke zu gewährleisten.



Sobald Sie Ihr Delay-System positioniert und mit Delay versehen haben, gleichen Sie die Lautstärken von Haupt- und Delay-Lautsprechern mit Hilfe eines Schalldruckmessgeräts an. Wenn Sie die Lautstärke 6 m vom linken FOH-Lautsprecher und 9 m vom linken verzögerten Lautsprecher entfernt messen, sollte die gemessene Lautstärke beider Lautsprecher gleich sein.

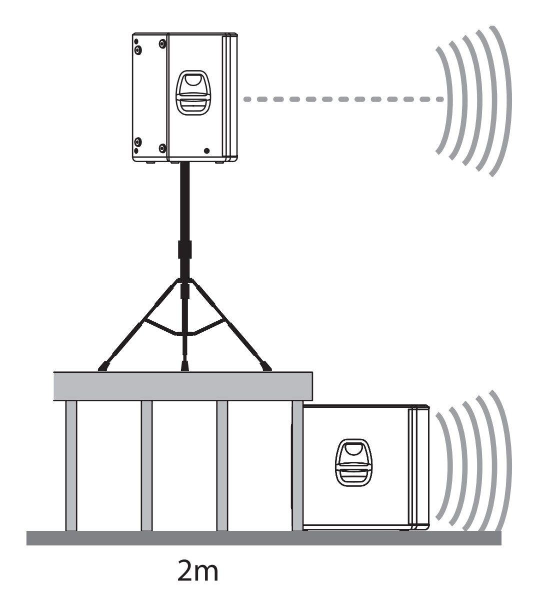
4.2.2 Subwoofer-Delay

Der 18sAI Subwoofer wurde speziell für die Fullrange-Lautsprecher der AI-Serie entwickelt. Er verfügt über folgende drei Delay Presets, womit die Homogenität innerhalb Ihres 4-Wege-Systems sichergestellt wird.



0M. Wählen Sie diese Einstellung, wenn das Fullrange-System direkt über dem Subwoofer positioniert ist (z. B. mit Hilfe der optional erhältlichen Subwoofer-Stativstange SP1BK). Am Ausgang der Subwoofer-Endstufe wird kein Delay zugeschaltet.

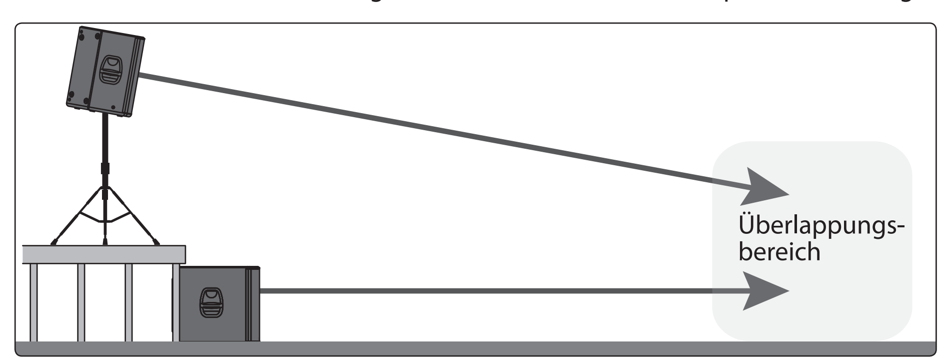
1M. Wählen Sie diese Einstellung, wenn der Subwoofer in etwa einem Meter Entfernung zum Fullrange-Lautsprecher positioniert ist, wie es häufig bei einer Montage auf Boxenständern der Fall ist. Am Ausgang der Subwoofer-Endstufe wird ein Delay von ca. 2,9 ms hinzugefügt.



2M. Wählen Sie diese Einstellung, wenn der Subwoofer in etwa zwei Meter Entfernung zum Fullrange-Lautsprecher positioniert ist, z. B. wenn das Fullrange-System auf der Bühne und der Subwoofer auf dem Boden platziert ist. Am Ausgang der Subwoofer-Endstufe wird ein Delay von ca. 5,9 ms hinzugefügt.

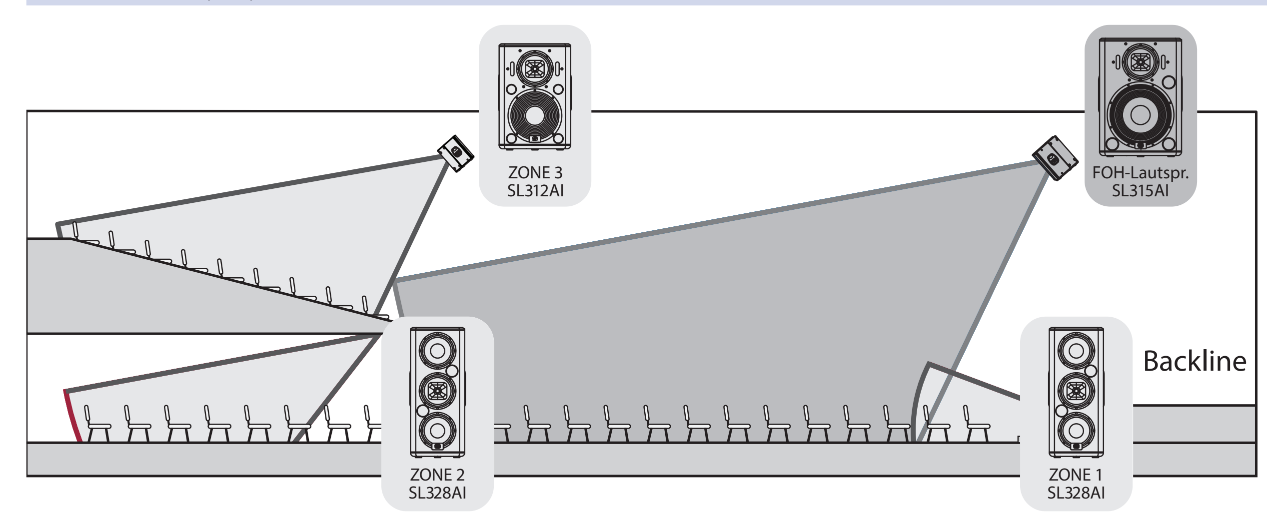
Das über den Alignment-Schalter aktivierte Delay kompensiert Verstärkungen und Auslöschungen im unteren Frequenzbereich, die auftreten können, wenn dieselben Frequenzen von zwei voneinander entfernten Klangquellen wiedergegeben werden. In den unteren Frequenzen im Crossover-Bereich von Fullrange- und Subwoofer-System treten große Wellenlängen auf (die Wellenlänge bei 150 Hz beträgt z. B. 2,30 m!), sodass es zu Verstärkungen und Auslöschungen kommt, wenn diese Wellen im Raum aufeinandertreffen. Das über den Alignment-Schalter aktivierte Delay kann diesen Effekt kompensieren, wenn der Abstand zwischen dem Fullrange-Lautsprecher und dem Subwoofer in etwa dem der jeweiligen Einstellung entspricht. Da die Wirksamkeit der Funktion auch von der Raumakustik abhängt, empfehlen wir, mit verschiedenen Alignment- und Phasen-Einstellungen zu experimentieren, um das bestmögliche Ergebnis zu erreichen.

Wenn Sie ein Alignment für eine spezielle Installation durchführen möchten oder die Subwoofer in größerer Entfernung zu den Haupt-Lautsprechern aufgestellt werden, müssen Sie ein paar Berechnungen anstellen.



Finden Sie die Stelle im Raum, wo sich die Schallfelder der Haupt-Lautsprecher und Subwoofer überlappen. Messen Sie die Entfernungen zwischen dem Überlappungsbereich und den einzelnen Lautsprechern. Ziehen Sie die geringere Entfernung von der größeren ab. Teilen Sie das Ergebnis durch 1.000 und konfigurieren Sie diesen Wert als Delay-Zeit für den am nächsten stehenden Lautsprecher. Denken Sie daran, dass sich der Überlappungsbereich auch hinter dem Mischplatz befinden kann.

4.2.3 Delay-System: Praktisches Beispiel



Das Ziel bei komplexeren Systemen mit mehreren am Veranstaltungsort verteilen Lautsprechern ist, jedes Satelliten-System in Bezug auf den entsprechenden Haupt-Lautsprecher (z. B. linker vorderer Sidefill mit linkem Hauptlautsprecher) korrekt zu verzögern.

- Konfigurieren Sie das Delay für das Haupt-System in Bezug auf den Bühnensound. Bei kleineren Bühnen, wo Gitarrenverstärker oder Schlagzeug deutlich über der Wiedergabe des Haupt-Systems zu hören sind, lässt sich das Haupt-System per Delay auf diesen Backline-Sound synchronisieren, um die Gefahr störender Überschneidungen zu reduzieren. Die Gesamtmischung bleibt klarer und druckvoller.
- Verzögern Sie die Frontfills bezogen auf das Haupt-System für jede Seite getrennt (legen Sie das Delay des linken Frontfills also bezogen auf den linken FOH-Lautsprecher fest).
- Stellen Sie das Delay für die Subwoofer bezogen auf das Haupt-System ein. Die genaue Vorgehensweise hängt hier von der genauen Position und Konfiguration Ihres Subwoofer-Systems ab. In der Regel werden Sie jeden Subwoofer bezogen auf den Fullrange-Lautsprecher einstellen, der ihm am nächsten steht.
- Stellen Sie das Delay der Downfill-Lautsprecher (an der Decke und unter der Empore) bezogen auf das Haupt-System ein und bearbeiten Sie auch hier jede Seite getrennt.

4.2.4 Empfohlene System-Konfigurationen

In den folgenden Abschnitten möchten wir Ihnen einige System-Konfigurationen für typische Veranstaltungsorte vorstellen. Anzahl und Platzierung der benötigten Lautsprecher hängen von der Größe und dem Grundriss eines Raumes sowie von der Art der jeweiligen Veranstaltung ab. Achten Sie immer auf die beiden wichtigen Lautsprecher-Parameter Schallfeldabdeckung und die Verstärkung durch Reflexionen.

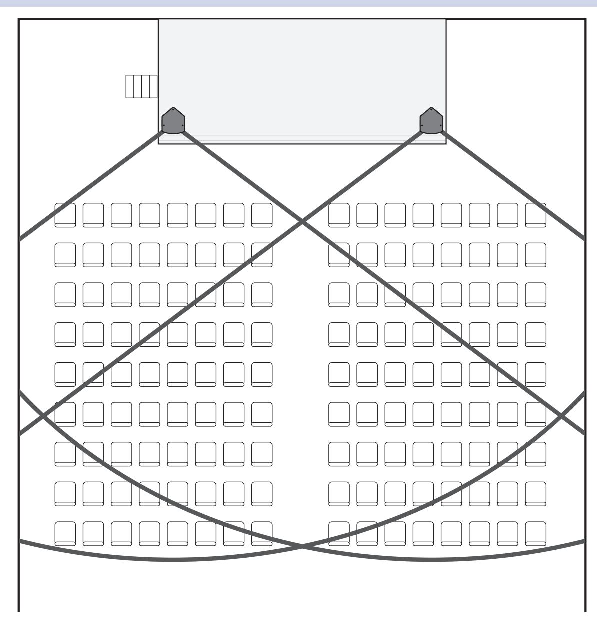
Die StudioLive AI Fullrange-Lautsprecher bieten eine Schallfeldabdeckung von 90° x 60° vertikal. Behalten Sie diese Winkel immer im Hinterkopf, wenn Sie Ihre Lautsprecher positionieren. Wenn Sie die Lautsprecher auf die Seite legen, sind horizontale und vertikale Schalfeldabdeckung entsprechend vertauscht.

Werden die Lautsprecher als Stereo-Paar eingesetzt, achten Sie darauf, sie nicht zu weit auseinander oder zu tief in den Ecken aufzustellen. Ist der Abstand zwischen den Lautsprechern zu groß, wird zu viel Energie auf die Wände gerichtet, was zu Auslöschungen führen kann. Passen Sie die seitliche Position und die Drehung in Richtung Raummitte an, bis Sie ein optimales Stereobild erreichen. Bei sehr schmalen Räumen ist eventuell eine Aufstellung als Mono-Kombination die bessere Wahl.

Wo immer Sie Ihre Lautsprecher aufstellen, denken Sie immer an das Phänomen des Reflexionsschalls. Reflexionsschall entsteht, wenn ein Lautsprecher in der Nähe von bzw. direkt an einer harten Oberfläche wie dem Boden oder einer Wand aufgestellt wird. Das Phänomen tritt auf, wenn der sich kreisförmig ausbreitende Schall eines Lautsprechers auf eine harte Oberfläche trifft und sich dann folglich nur noch zu einem Teil kreisförmig ausbreiten kann. Je nach Nähe und Position zur Oberfläche kann es dabei zu einer Verstärkung der unteren Frequenzen kommen. Überprüfen Sie die Position Ihrer Lautsprecher durch kritisches Probehören, um die beste Position für Ihr Lautsprechersystem zu finden.

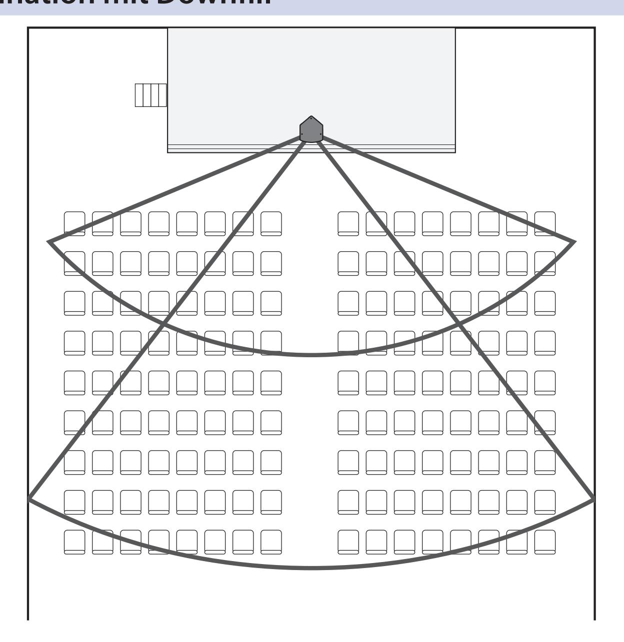
Auch wenn Sie die Lautsprecher auf den Boden stellen, ist mit einer Verstärkung durch Reflexionsschall zu rechnen. Wenn Sie Ihre Lautsprecher als Bühnenmonitore einsetzen möchten, können Sie mit dem Hochpassfilter experimentieren, um den Bassbereich abzusenken. In manchen Fällen lässt sich die Sprachverständlichkeit auf diese Weise verbessern. Bei einem Einsatz als Bühnenmonitor hilft das DSP-Programm Floor Monitor, den bestmöglichen Sound in dieser Position zu erreichen.

4.2.5 Stereo-System



Ein Stereo-System bietet die Möglichkeit der Positionierung im Stereobild sowie mehr Tiefe. Diese Methode eignet sich gut für die Sprachübertragung und verbessert die Wiedergabequalität von Live- bzw. aufgenommener Musik. Positionieren Sie die Lautsprecher so, dass eine optimale horizontale Abdeckung gegeben ist, die den gesamten Zuschauerbereich umfasst.

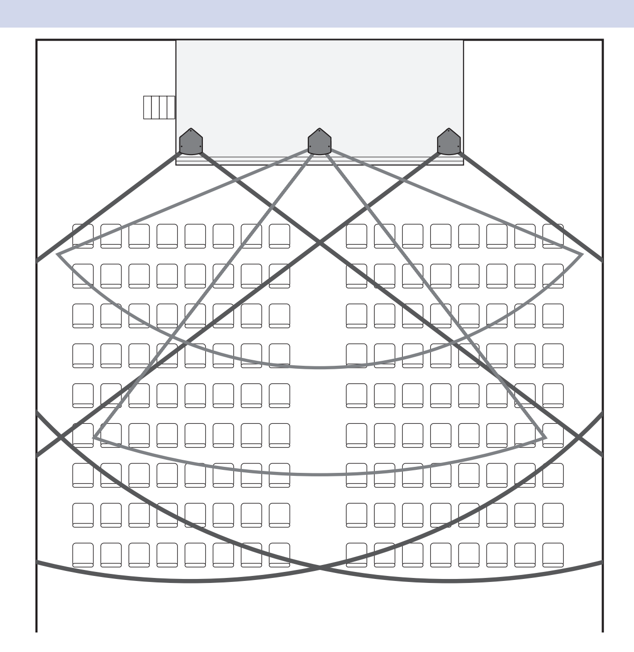
4.2.6 Mono-Kombination mit Downfill



Die Mono-Kombination ist eine einfache und kostengünstige Beschallungslösung, wenn es nicht um die Wiedergabe von Musik, sondern um eine gute Sprachverständlichkeit geht. Wie beim Stereo-System auch, sollten Sie auch hier den Lautsprecher auf das Publikum richten.

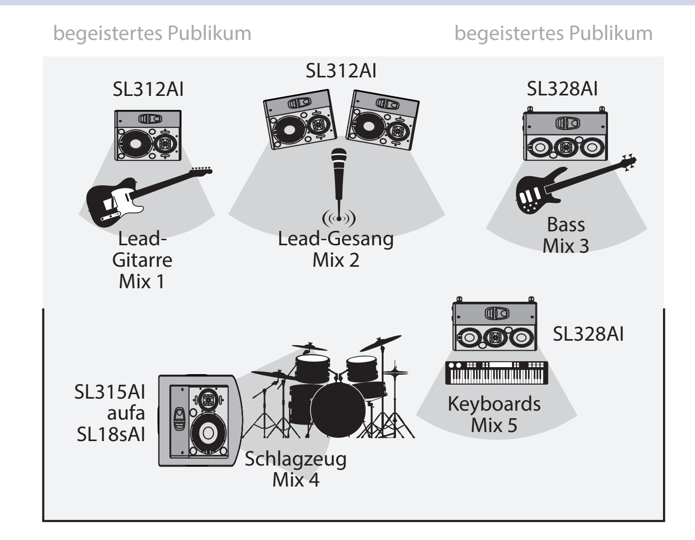
Die Grafik zeigt tatsächlich zwei übereinander positionierte Lautsprecher: Der obere Lautsprecher beschallt den hinteren Teil des Raums, der untere den vorderen Bereich an der Bühne.

4.2.7 LCR-System



Ein LCR-System ist ein Stereo-System, das durch einen zusätzlichen Center-Lautsprecher erweitertet ist. Dieses System bietet die Möglichkeit der Positionierung im Stereobild sowie mehr Tiefe. Ein solcher Aufbau bietet mehr Kontrolle als ein Stereo-System und empfiehlt sich für Anwendungen, wo Musikwiedergabe und Sprachverständlichkeit gleich wichtig sind.

4.2.8 Monitor-System



In der Grafik sehen Sie die typische Monitorausstattung bei einer fünfköpfigen Band. Für Musiker, die keinen ausgeprägten Bassbereich im Monitor benötigen (z. B. Sänger) empfehlen wir den 312AI. Für Musiker, die etwas mehr Bässe benötigen, ist der 328AI besser geeignet. Als Schlagzeugmonitor haben wir in unserem Beispiel ein 4-Wege-System aus einem 315AI und einem 18sAI eingeplant. Dieser Kombination lässt sich wahlweise mit oder ohne Hochpassfilter betreiben, je nachdem, wie viel Überlappung der Schlagzeuger im 100-Hz-Bereich bevorzugt. Auf kleineren Bühnen dürfte ein 315AI auf einem Boxenstativ oder als Bodenmonitor mehr als ausreichend sein.

4.3 Montage und Sicherheit

In diesem Abschnitt haben wir Sicherheitshinweise zur Montage zusammengefasst. Es handelt sich nicht um ein Tutorial zum Thema Montage. Die professionellen PreSonus StudioLive AI Lautsprecher sind nicht für den privaten Gebrauch vorgesehen. Die Installation von PreSonus StudioLive AI-Lautsprechern darf nur von qualifizierten Beschallungsprofis oder professionellen Riggern durchgeführt werden. Jedes Audio-Projekt ist anders, und daher sollte ein ausgebildeter und versicherter Fachmann zu Rate gezogen werden, um die Sicherheit und Leistung des installierten Systems zu sicherzustellen. Um ein Projekt erfolgreich durchführen zu können, muss der beauftragte Audio-Profi die gesamte geplante Installation verstehen sowie die für eine sichere Installation notwendigen Kenntnisse besitzen.

Dazu gehören auch Kenntnisse sicherer Montageprozeduren für am Boden installierte sowie geflogene Installationen:

- Vollständige Schallfeldabdeckung des Zuhörerbereichs sowie korrekte Positionierung der Lautsprecher
- Einsatz der jeweils besten Installationsmethoden hinsichtlich der Sicherheit, der Leistung sowie optischer und finanzieller Gesichtspunkte
- Optimale Zeitplanung während der Installation

4.3.1 Sicherheit geht vor

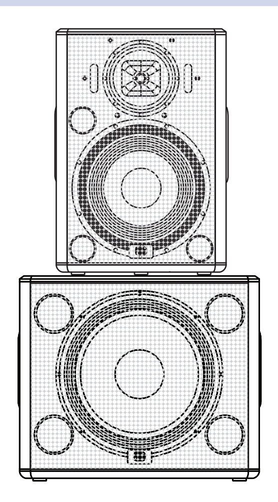
⚠ **ACHTUNG:** Die Nichtbeachtung der nachfolgenden Sicherheitshinweise kann lebensgefährliche Verletzungen zur Folge haben. Die in dieser Bedienungsanleitung beschriebenen Installationsarbeiten dürfen nur von ausgebildeten Fachleuten ausgeführt werden.

- Untersuchen Sie vor dem Zusammenbau sämtliche Komponenten auf etwaige Beschädigungen. Verdächtige Teile dürfen nicht eingesetzt werden und der Hersteller sollte kontaktiert werden, um für einen Austausch zu sorgen.
- Lesen Sie sorgfältig die Anleitungen der verwendeten Lautsprecher und des Montagezubehörs. Stellen Sie sicher, dass Sie die

Anwendung sämtlicher Komponenten vollständig verstehen.

- Vergewissern Sie sich, dass das Tragwerk zur Befestigung der Lautsprecher von einem Bauingenieur- oder Tragwerksplaner für die zu befestigenden Komponenten des Lautsprechersystems inklusive der Lautsprecher, Kabel, Drahtseile etc. freigegeben wurde.
- Stellen Sie sicher, dass alle bei der Installation beteiligten Mitarbeiter für die Montage- und Höhenarbeit ausgebildet sind und in Übereinstimmung mit den lokalen Vorschriften arbeiten. Informationen dazu erhalten Sie von Ihrer lokalen Behörde.
- Stellen Sie sicher, dass alle relevanten Gesundheits- und Sicherheitsvorschriften bekannt sind und vom Installationsteam eingehalten werden.
- Geflogene Installationen müssen von einem ausgebildeten Rigger abgenommen oder überwacht werden.
- Das System muss fixiert aufgehängt werden und darf weder dynamischer noch Stoßbelastung ausgesetzt sein.
- Alle Montagemitarbeiter müssen jederzeit persönliche Schutzausrüstung (Schutzhelm, Stahlkappenschuhe, Schutzbrillen etc.) tragen.
- Wenn es das Projekt erfordert, muss sichergestellt sein, dass die Montagemitarbeiter für die Höhenarbeit sowie die Benutzung von Arbeitsbühnen, Hebezügen etc. ausgebildet sind.
- Stellen Sie sicher, dass alle Hebevorrichtungen (Drahtseile, Spannvorrichtungen, Ketten, Gerüste etc.) in einsatzbereitem Zustand sind. Überprüfen Sie alle Komponenten vor dem Einsatz gründlich.
- Achten Sie auf einen ordentlichen Arbeitsplatz. Lassen Sie kein Werkzeug oder Montagezubehör etc. auf den Lautsprechern liegen. Lose Gegenstände können herunterfallen und zu Verletzungen führen.
- Lassen Sie das System während der Montage niemals unbeaufsichtigt. Sorgen Sie dafür, dass der Arbeitsbereich gegen unbefugtes Betreten gesichert ist. Niemand darf während der Installation unter den Lautsprechern hindurchgehen.
- Hängen Sie keine weiteren Komponenten oder Lautsprecher an einen geflogenen PreSonus StudioLive AI Lautsprecher.
- Wenn zusätzliche Sicherungsstahlseile benötigt werden, müssen diese angebracht werden, nachdem das Gesamtsystem in der endgültigen Höhe installiert ist und bevor der Zugang zum Veranstaltungsort freigegeben wird.

4.3.2 Ground Stacks



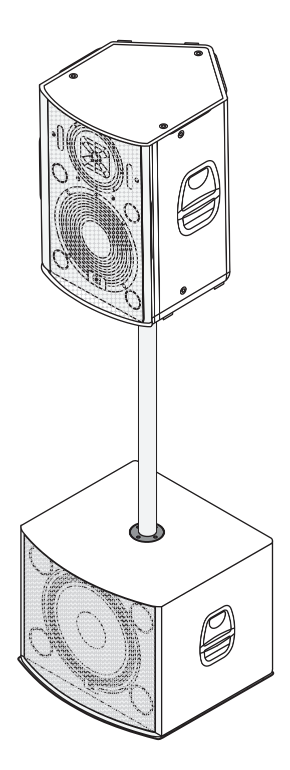
Die Fullrange-Lautsprecher der StudioLive AI-Serie sind mit rutschfesten Gummifüßen ausgestattet: auf der Unterseite für die senkrechte Installation als PA-Lautsprecher und auf einer Seite für die Verwendung als Bühnenmonitor.

Für mobile Anwendungen können die PreSonus Lautsprecher einfach aufeinander gestapelt und so an den entsprechenden Veranstaltungsort angepasst werden. Wenn Sie die Lautsprecher als Ground Stack aufeinander stellen, achten Sie darauf, sie mit Spanngurten oder anderen Befestigungsmitteln am Boden zu sichern. Sie können auch Gummimatten zwischen die Boxen legen, um ein „Wandern“ der Lautsprecher zu verhindern. Dies ist besonders wichtig, wenn das Publikum Zugang zu den Lautsprechern hat.

Achten Sie darauf, dass der Aufstellungsort für das Ground Stack eben ist und das Gewicht der Lautsprecher tragen kann. Wenn Sie Ihren Ground Stack auf einer mobilen Bühne aufbauen, überprüfen Sie genau, was sich unter dem Stack befindet.

⚠ **WARNUNG:** Die Montage von Lautsprechern auf ungeeigneten oder instabilen Oberflächen kann zu einem Umkippen des Lautsprechers und in der Folge zu lebensgefährlichen Verletzungen führen.

4.3.3 Stativ-Montage



Alle StudioLive Fullrange-Lautsprecher sind mit 35 mm Boxenflanschen ausgestattet, sodass Sie mit einer Stativstange auf einem 18sAI Subwoofer montiert werden können. Der Boxenflansch erlaubt neben der Montage im 90°- Winkel auch eine um 10° geneigte Montage des Fullrange-Lautsprechers.

Wenn Sie einen Boxenständer verwenden, fahren Sie die Beine soweit aus, dass der Ständer den Lautsprecher sicher trägt und der Lautsprecher nicht umfallen kann. Es wird dringend empfohlen, den Boxenständer außerhalb von Laufwegen zu platzieren. Wenn Boxenständer im Außenbereich eingesetzt werden, können die Beine zusätzlich mit Sandsäcken beschwert werden, um für mehr Stabilität bei Wind zu gewährleisten.

Alle StudioLive Fullrange-Lautsprecher lassen sich mit der optional erhältlichen schraubbaren Stativstange auf einem 18sAI Subwoofer montieren. Diese 80 cm lange Stativstange lässt sich in den 18sAI Subwoofer einschrauben und bietet eine absolut sichere Montagemöglichkeit für die drei Lautsprechermodelle der StudioLive AI Serie.

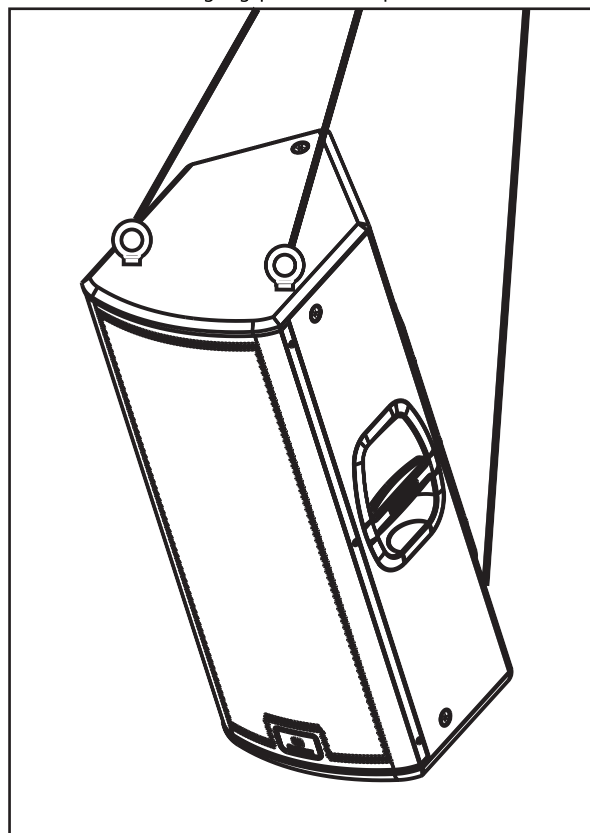
⚠ **WARNUNG:** Verwenden Sie keine längeren Stativstangen von Drittherstellern: Die Verwendung längerer Stativstangen kann zu Instabilität und in der Folge zu lebensgefährlichen Verletzungen führen.

⚠ **WARNUNG:** Ein Fullrange-Lautsprecher der StudioLive AI Serie wiegt mindestens 23 kg. Verwenden Sie geeignete Hebevorrichtungen und Sicherheitsvorkehrungen, wenn Sie einen Lautsprecher der AI Serie auf einer SP1BK Stativstange oder einem Boxenständer montieren. Bei der Montage auf einem Boxenständer überprüfen Sie zunächst, ob der Boxenständer für das Gewicht Ihres StudioLive AI Lautsprechers ausgelegt ist. ***Ein Übersicht über das Gewischt der einzelnen Modelle finden Sie in Abschnitt 5.1***.

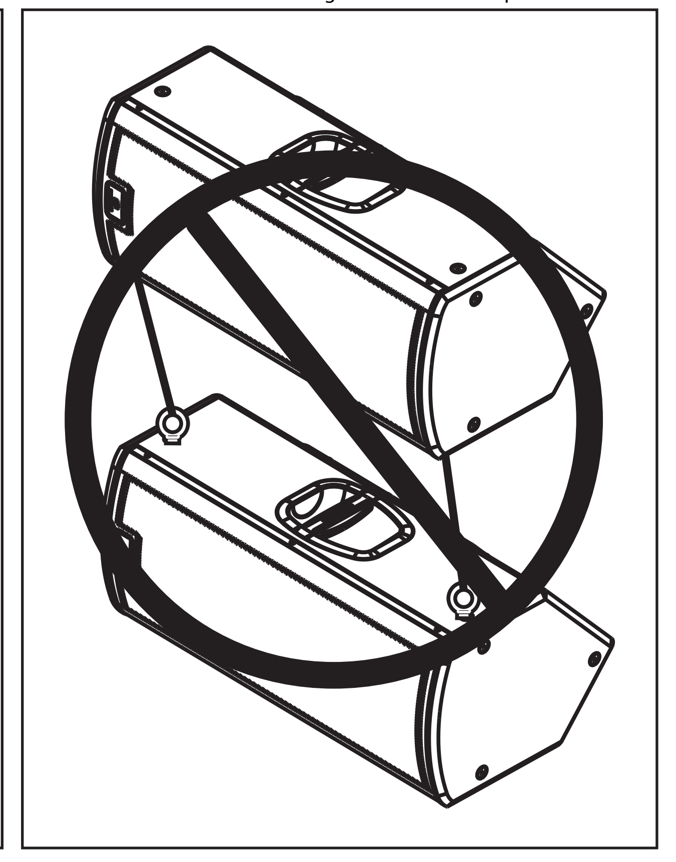
4.3.4 Geflogene Montage

Für eine sichere Aufhängung der StudioLive AI Lautsprecher müssen diese an mindestens drei Punkten befestigt werden. Eine Aufhängung mit zwei nebeneinander an der Vorderseite befestigten Drahtseilen, die das Gewicht tragen, und eines weiteren zur Ausrichtung an der Rückseite entspricht also diesen Vorgaben. Wählen Sie zur Befestigung der vorderen beiden Punkte den stärksten Punkt der Trägerkonstruktion und, falls möglich, zwei verschiedene Punkte als Ausfallsicherheit. Befestigen Sie zuerst die beiden vorderen Punkte und richten Sie dann den Neigewinkel ein, um eine sichere Aufhängung während der Montage zu gewährleisten. Beachten Sie diese Vorgehensweise auch für den Fall, dass die Höhe oder der Winkel im Nachhinein geändert werden sollen. Befestigen Sie keine weiteren Komponenten an einem geflogenen PreSonus StudioLive AI Lautsprecher.

RICHTIG: 2 Befestigungspunkte vorne plus 1 Punkt hinten

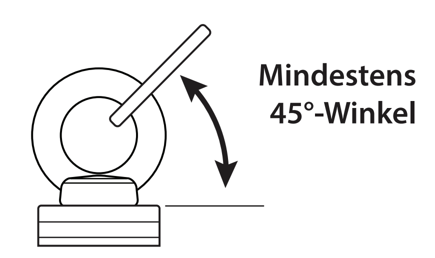


FALSCH: Zwei aneinander befestigte StudioLive Lautsprecher



PreSonus bietet ein optional erhältliches M10 Montage-Kit mit vier (4) Stahl-Ringschrauben mit geschmiedeter Flanke an. Dieses Kit passt für die M10 Flugpunkte der Lautsprecher 312AI, 315AI und 328A. Die Ringschrauben werden speziell für die sichere Aufhängung von PreSonus StudioLive AI Lautsprechern hergestellt und dürfen nicht durch andere Ringschrauben ersetzt werden. Diese Ringschrauben sind nicht im normalen Eisenwarenhandel erhältlich. Bitte lesen Sie alle beiliegenden Informationen. Um eine sichere Aufhängung zu gewährleisten, müssen pro Lautsprecher mindestens drei (3) Ringschrauben verwendet werden.

Achten Sie beim Einsatz des M10-AI Montage-Kits darauf, dass die Belastbarkeit des Ringschrauben-Kits je nach dem Winkel der darauf wirkenden Zuglast variiert. Halten Sie bei der geflogenen Installation von Lautsprechern unbedingt die entsprechenden Winkelangaben für die Ringschrauben ein. Wenn Sie Objekte an Ringschrauben hängend montieren, müssen Sie sicherstellen, dass die Zugbelastung im angegebenen Winkelbereich anliegt.



4.3.4 Sicherheitsvorkehrungen

Wie alle elektrischen Geräte müssen auch die StudioLive AI Lautsprecher vor Flüssigkeiten und Feuchtigkeit geschützt werden. Sie sind nicht für den Betrieb im Außenbereich bei schlechtem Wetter ausgelegt. Wenn Sie Ihre StudioLive AI Lautsprecher im Außenbereich betreiben und Regen oder andere Niederschläge aufkommen, schalten Sie die Lautsprecher sofort aus und schützen Sie die Boxen mit wasserdichten Schutzhüllen.

Die Endstufen der StudioLive AI Lautsprecher werden über den Kühlkörper auf der Rückseite passiv gekühlt. Der Bereich des Kühlkörpers muss in einem Abstand von mindestens 15 cm frei bleiben. Achten Sie darauf, dass der Kühlkörper nicht durch Gegenstände abgedeckt wird, die die Luftzirkulation behindern könnten (beispielsweise Bühnenvorhänge).

5 Technische Spezifikationen

5.1 Spezifikationen

	SLS312AI	SLS315AI	SLS328AI	SLS18sAI
Leistungsdaten				
Konfiguration	3-Wege Lautsprechersystem mit 3-fach Endstufe	3-Wege Lautsprechersystem mit 3-fach Endstufe	3-Wege Lautsprechersystem mit 4-fach Endstufe	Aktiver Subwoofer mit Bassreflexöffnung
Frequenzgang (-10 dB)	50 Hz - 23 kHz	46 Hz - 23 kHz	54 Hz - 23 kHz	29 Hz - 141 Hz
Frequenzgang (-6 dB)	56 Hz - 22 kHz	52 Hz - 22 kHz	59 Hz - 22 kHz	32 Hz - 110 Hz
Schallfeldabdeckung (-6 dB)	90 x 60	90 x 60	90 x 60	N/V
Maximaler Schalldruckpegel	131 dB	131 dB	133 dB	135 dB
Übergangsfrequenz	LF: (überlappend) 100 Hz - 1 kHz, HF: 1,8 kHz	LF: (überlappend) 100 Hz - 1 kHz, HF: 1,8 kHz	1,7 kHz	N/V
Direktivitätsindex (DI)	10 dB, >500 Hz	10 dB, >420 Hz	10 dB, >460 Hz	N/V
Richtungsfaktor (Q)	10,0, >500 Hz	10,0, >420 Hz	10,0, >460 Hz	N/V
Transducer				
LF Transducer	12" Ferrit	15" Ferrit	2 x 8" Ferrit	18" Ferrit
Schwingspulendurchmesser	N/V	N/V	N/V	4"
MF Transducer	8" CoActual™	8" CoActual™	8" CoActual™	N/V
HF Transducer	1,75" Kompressionstreiber	1,75" Kompressionstreiber	1,75" Kompressionstreiber	N/V
Verstärker				
Typ	Class D	Class D	Class D	Class D
Gesamtausgangsleistung	2000 W (Gesamtleistung; Schutz-Algorithmen und Limiter nicht aktiv)	2000 W (Gesamtleistung; Schutz-Algorithmen und Limiter nicht aktiv)	2000 W (Gesamtleistung; Schutz-Algorithmen und Limiter nicht aktiv)	1000W (Gesamtleistung; Schutz-Algorithmen und Limiter nicht aktiv)
LF Leistung	2 x 500 W, bridged	2 x 500 W, bridged	2 x 500W	2 x 500 W, bridged
MF Leistung	500 W	500 W	500 W	N/V
HF Leistung	500 W	500 W	500 W	N/V
Nennklirrfaktor	< 0,05% (20 Hz - 20 kHz)	< 0,05% (20 Hz - 20 kHz)	< 0,05% (20 Hz - 20 kHz)	< 0,05% (20 Hz - 20 kHz)
Dynamikbereich	119 dB (A-gewichtet)	119 dB (A-gewichtet)	119 dB (A-gewichtet)	119 dB (A-gewichtet)
Bandbreite	20 Hz - 20 kHz	20 Hz - 20 kHz	20 Hz - 20 kHz	20 Hz - 20 kHz
Kühlung	passiv	passiv	passiv	passiv
Anschlüsse & Bedienelemente				
Eingangskanäle	1 Mic, 1 Line	1 Mic, 1 Line	1 Mic, 1 Line	2 Line
Eingangsbuchsen	1 XLR(F), 1 Combo	1 XLR(F), 1 Combo	1 XLR(F), 1 Combo	2 Combo
Phantomspeisung	15 VDC (nur Kanal 1)	15 VDC (nur Kanal 1)	15 VDC (nur Kanal 1)	N/V
Impedanz Mikrofoneingang	1 kΩ	1 kΩ	1 kΩ	N/V
Impedanz Line-Eingang	10 kΩ	10 kΩ	10 kΩ	10 kΩ
Max. Eingangspegel	+22 dBu	+22 dBu	+22 dBu	+22 dBu
Ausgangsbuchsen	1 XLR(M) - Mix Out	1 XLR(M) - Mix Out	1 XLR(M) - Mix Out	2 XLR (M) - Thruput
Bedienelemente	Mic Level (Variabel: Off bis +48 dB), Line Absenkung (Variabel: -24 dB bis 0 dB), Speaker Absenkung (Variabel: -24 dB bis 0 dB)	Mic Level (Variabel: Off bis +48 dB), Line Absenkung (Variabel: -24 dB bis 0 dB), Speaker Absenkung (Variabel: -24 dB bis 0 dB)	Mic Level (Variabel: Off bis +48 dB), Line Absenkung (Variabel: -24 dB bis 0 dB), Speaker Absenkung (Variabel: -24 dB bis 0 dB)	Sub Level (Variabel: -12 dB bis+12 dB), Mono-Summe
Anzeigen:	DSP Preset, HPF On/Off, Network Connected, Network Activity, WiFi Setup, WiFi On, Signal, Limit, Clip, Thermal	DSP Preset, HPF On/Off, Network Connected, Network Activity, WiFi Setup, WiFi On, Signal, Limit, Clip, Thermal	DSP Preset, HPF On/Off, Network Connected, Network Activity, WiFi Setup, WiFi On, Signal, Limit, Clip, Thermal	DSP Preset, Delay Preset, Polarity Invert, Network Connected, Network Activity, WiFi Setup, WiFi On, Signal, Limit, Clip, Thermal

Fortsetzung auf der nächsten Seite...

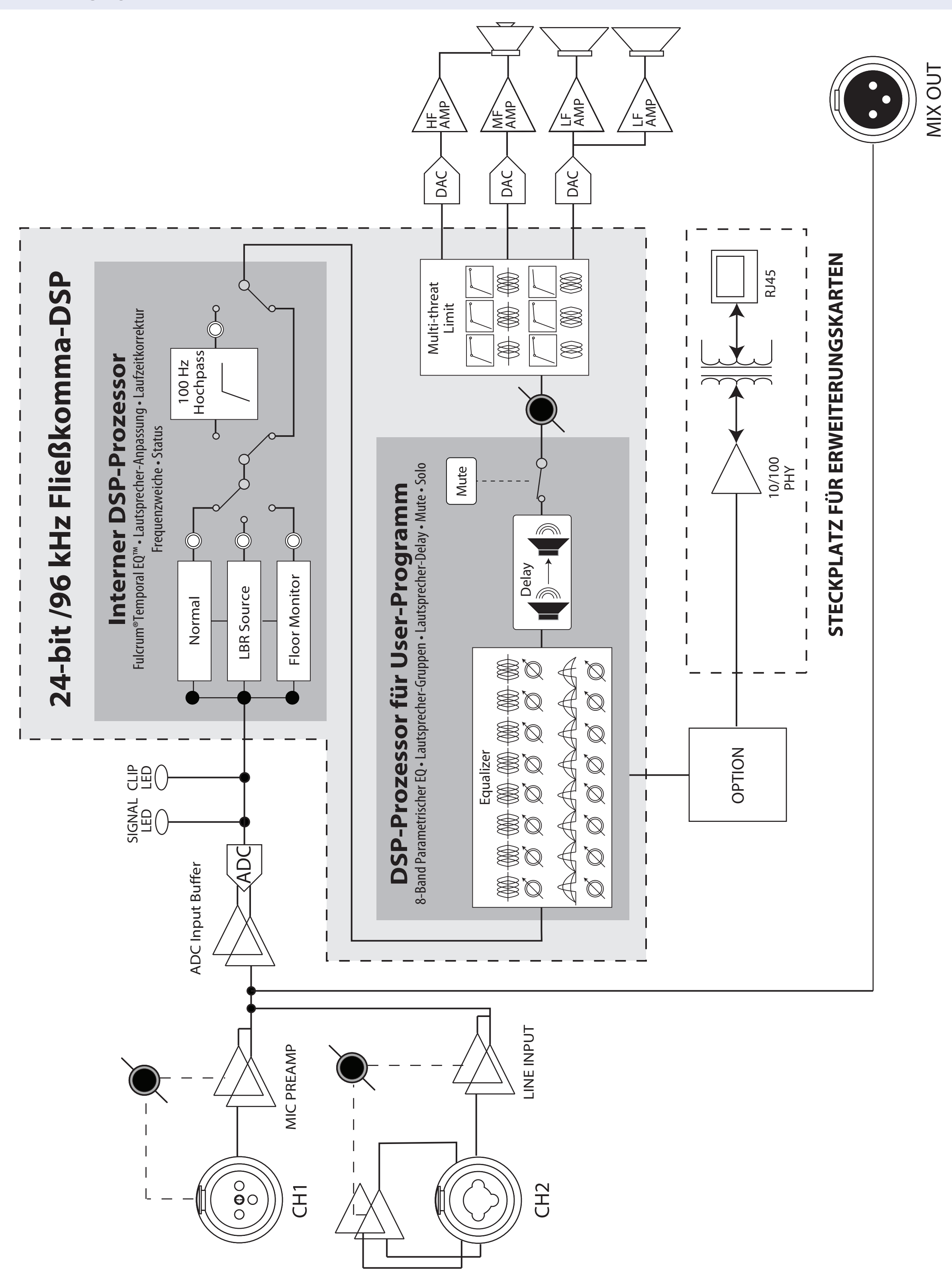
Fortsetzung von der vorhergehenden Seite...

	SLS312AI	SLS315AI	SLS328AI	SLS18sAI
DSP				
DSP-Programme	Normal, LBR Source, Floor Monitor	Normal, LBR Source, Floor Monitor	Normal, LBR Source, Floor Monitor	Normal, Extended LF
HPF	100 Hz Linkwitz Riley vierter Ordnung	100 Hz Linkwitz Riley vierter Ordnung	100 Hz Linkwitz Riley vierter Ordnung	N/V
Polarität	N/V	N/V	N/V	Normal oder Reverse
Delay Presets	N/V	N/V	N/V	0M, 1M, 2M
Bitrate	24-Bit	24-Bit	24-Bit	24-Bit
Samplingrate	96 kHz	96 kHz	96 kHz	96 kHz
Gehäusematerial	15 mm Birkensperrholz	15 mm Birkensperrholz	15 mm Birkensperrholz	15 mm Birkensperrholz
Beschichtung	Chemline	Chemline	Chemline	Chemline
Lautsprechergitter	Stahl, pulverbeschichtet	Stahl, pulverbeschichtet	Stahl, pulverbeschichtet	Stahl, pulverbeschichtet
Abmessungen (H x T x B)	604,52 x 482,6 x 508 mm	660,4 x 553,72 x 609,6 mm	741,5 x 362,97 x 383,79 mm	553,72 x 609,6 x 669,4 mm
Gewicht	28,12 kg	32,2 kg	23,13 kg	42,64 kg
Griffe	1 Griff je Seite	1 Griff je Seite	1 Griff je Seite	1 Griff je Seite
Winkel (als Bodenmonitor)	50˚	50˚	50˚	50˚
Schutzschaltungen				
Endstufenschutz	Überlast, Gleichstrom, Über-/Unterspannung, Überhitzung, Frequenz	Überlast, Gleichstrom, Über-/Unterspannung, Überhitzung, Frequenz	Überlast, Gleichstrom, Über-/Unterspannung, Überhitzung, Frequenz	Überlast, Gleichstrom, Über-/Unterspannung, Überhitzung, Frequenz
Lautsprecher-Schutz	4-Kan. Multi-Threat Limiter	4-Kan. Multi-Threat Limiter	4-Kan. Multi-Threat Limiter	4-Kan. Multi-Threat Limiter
Stromversorgung				
Netzspannung	100-230 V~, 50-60 Hz	100-230 V~, 50-60 Hz	100-230 V~, 50-60 Hz	100-230 V~, 50-60 Hz
Stromverbrauch (1/8 Leistung)	250 W	250 W	250 W	150 W
Aufhängung/Montage Flugpunkte	12 M10	12 M10	12 M10	N/V
Montage	35 mm, 2 Winkel	35 mm, 2 Winkel	35 mm, 2 Winkel	N/V
Zubehör/Ersatzteile				
USB WLAN-Adapter	WF-150	WF-150	WF-150	WF-150
M10 Montage-Kit	M10AI-Kit	M10AI-Kit	M10AI-Kit	N/V
Schutzhülle	SLS312AI-Cover	SLS315AI-Cover	SLS328-Cover	SLS18sAI-Cover
Subwoofer-Stativstange	SP1BK	SP1BK	SP1BK	SP1BK
Subwoofer Rollbrett	N/V	N/V	N/V	D18s
Ersatzteile	355-NRG-COAX-8: 8" Koaxialtreiber 355-NRG-LO-FREQ-12: 12" LF-Treiber 600-NRG0181: SLS312AI Gitter 600-NRG0153: Tragegriff	355-NRG-COAX-8: 8" Koaxialtreiber 355-NRG-LO-FREQ-15: 15" LF-Treiber 600-NRG0182: SLS315AI Gitter 600-NRG0153: Tragegriff	355-NRG-COAX-8: 8" Koaxialtreiber 355-NRG-LO-FREQ-8: 8" LF-Treiber 600-NRG0176: SLS328AI Gitter 600-NRG0153: Tragegriff 600-NRG0205: Zusätzlicher Standfuß	— 355-NRG-LO-FREQ-18: 18" LF-Treiber 600-NRG0183: SLS18sAI Gitter 600-NRG0153: Tragegriff

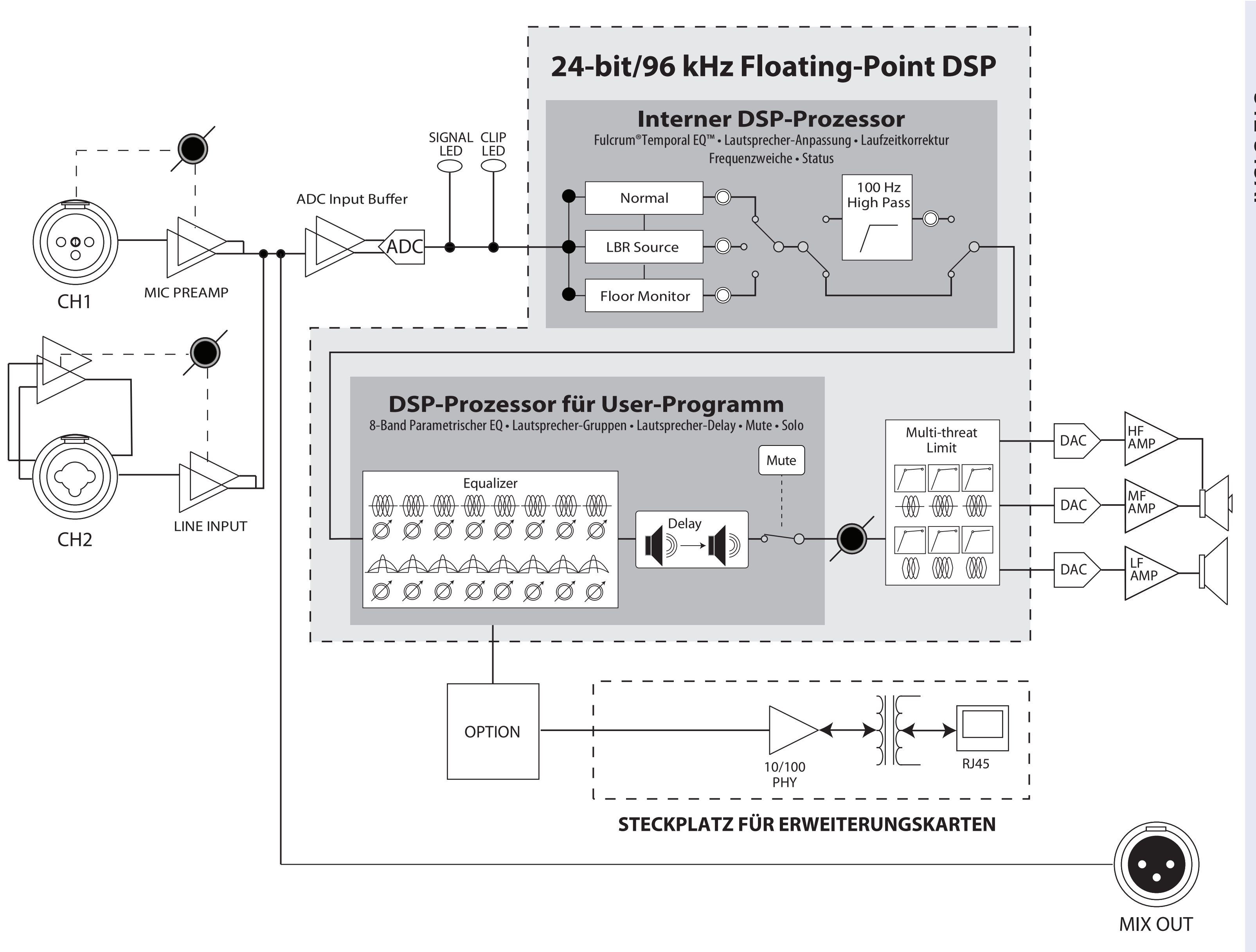
5.2 Blockschaltbild

5.2.1 Fullrange-Lautsprecher

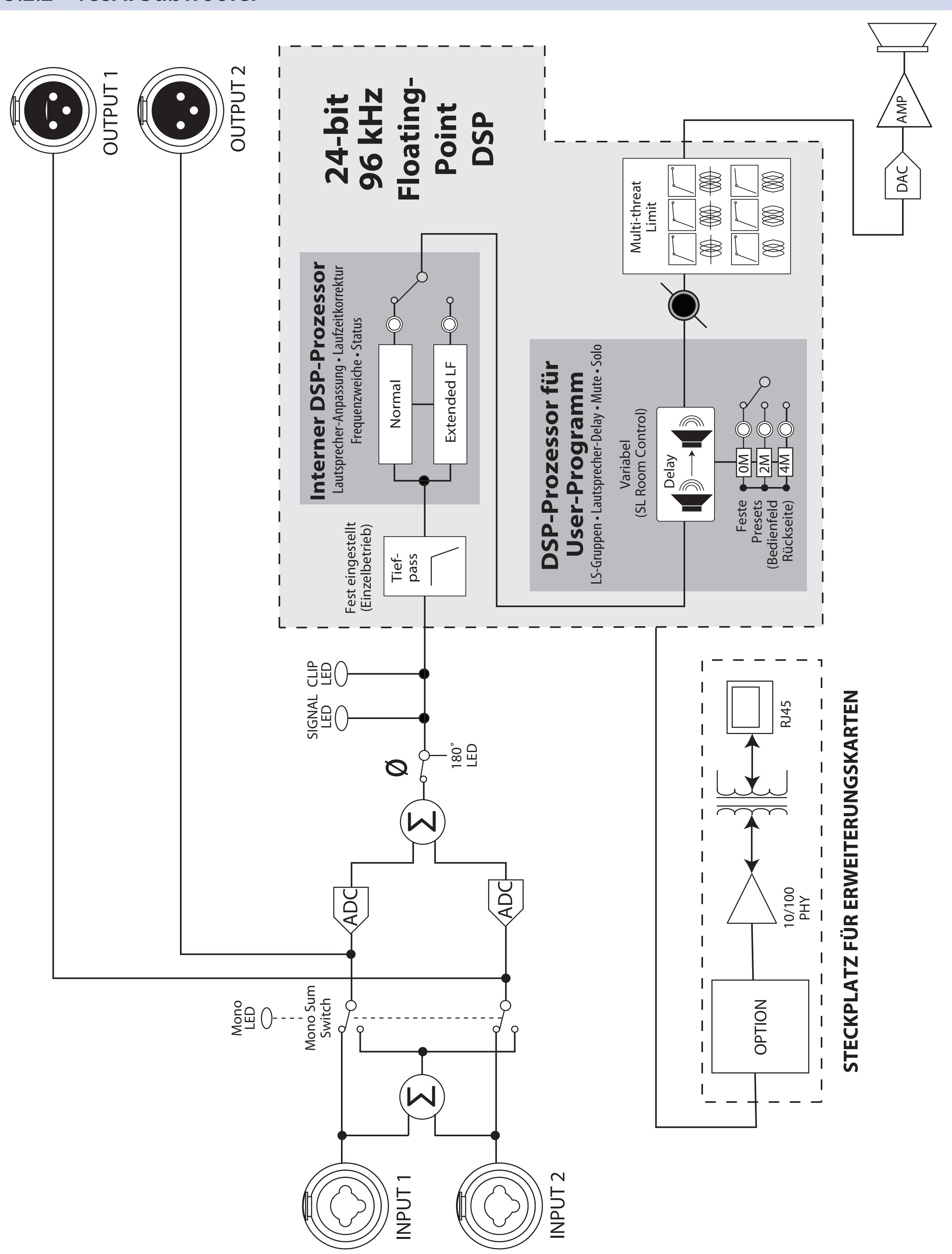
328AI



312-315AI

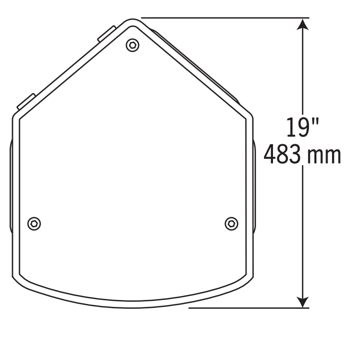

24-bit/96 kHz Floating-Point DSP
Interner DSP-Prozessor
Fulcrum®Temporal EQ™ • Lautsprecher-Anpassung • Laufzeitkorrektur
Frequenzweiche • Status
Normal
LBR Source
Floor Monitor
100 Hz
High Pass
SIGNAL
LED
CLIP
LED
ADC Input Buffer
ADC
CH1
MIC PREAMP
CH2
LINE INPUT
DSP-Prozessor für User-Programm
8-Band Parametrischer EQ • Lautsprecher-Gruppen • Lautsprecher-Delay • Mute • Solo
Equalizer
Delay
Mute
Multi-threat
Limit
DAC
DAC
DAC
HF
AMP
MF
AMP
LF
AMP
OPTION
10/100
PHY
RJ45
STECKPLATZ FÜR ERWEITERUNGSKARTEN
MIX OUT

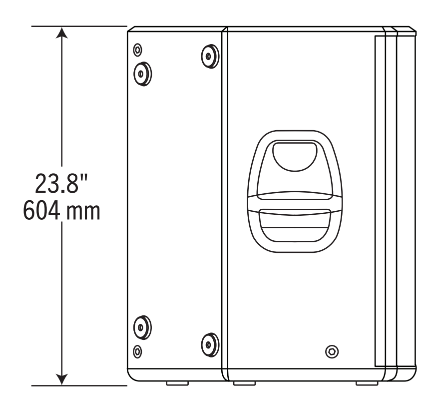
5.2.2 18sAI Subwoofer

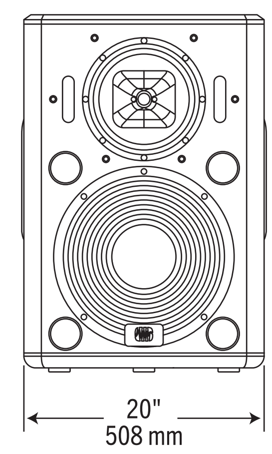


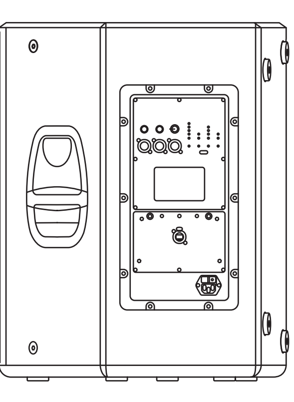
5.3 Maßzeichnungen

5.3.1 StudioLive 312AI

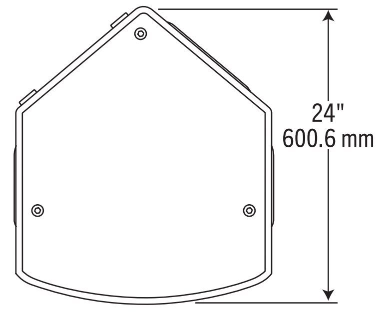


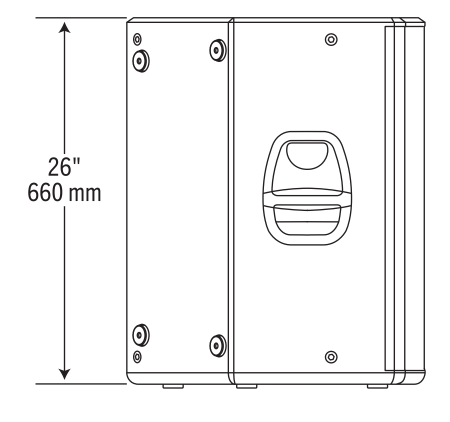


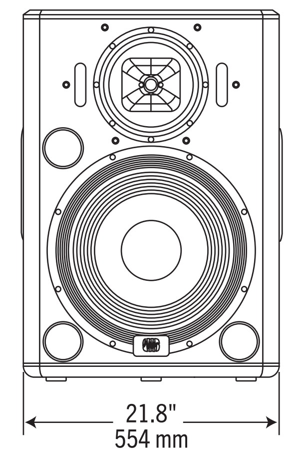


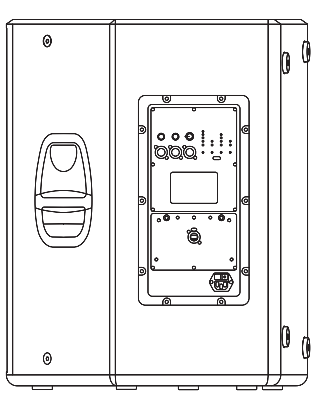


5.3.2 StudioLive 315AI

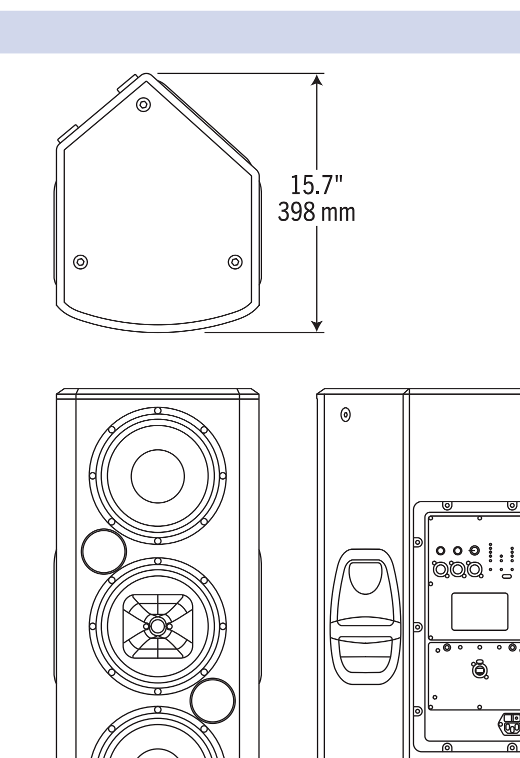




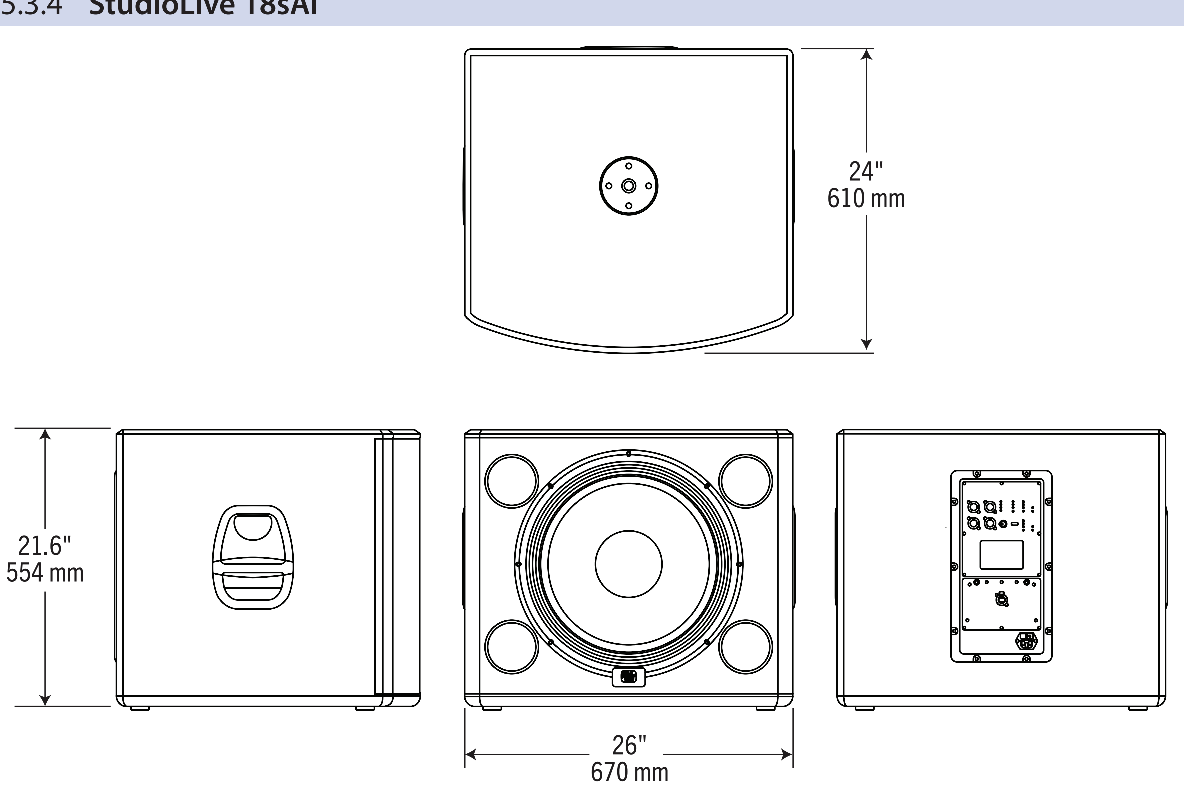




5.3.3 StudioLive 328AI



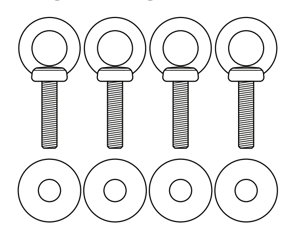
5.3.4 StudioLive 18sAI



5.4 Optionales Zubehör

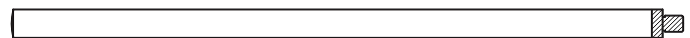
Folgendes Zubehör kann optional von Ihrem PreSonus-Fachhändler bezogen werden:

Flugmontage-Set (M10AI-KIT)



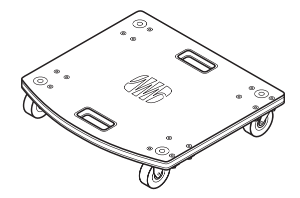
Das M10 Flugmontage-Set ist kompatibel mit allen StudioLive Fullrange-Lautsprechern und enthält vier M10 Ringschrauben.

Subwoofer-Stativstange (SP1BK)



Mit dieser speziell für den 18sAI Subwoofer entwickelten Stativstange mit Schraubgewinde können Sie einen StudioLive Fullrange-Lautsprecher auf dem Subwoofer montieren. Die Länge der Stativstange wurde hinsichtlich der Stabilität berechnet und getestet.

Rollbrett für 18sAI (D18s)



Dieses unverwüstliche Rollbrett wurde speziell für den stabilen und sicheren Transport des 18sAI Subwoofers entwickelt.

Schutzhülle

Diese Schutzhüllen aus weichem Material werden für jedes Modell passgenau gefertigt. Das robuste, reißfeste Material schützt die Lautsprecherboxen während des Transports. Die Griffe sind dank entsprechender Öffnungen erreichbar. Bestellen Sie die für Ihr Modell passende Schutzhülle.

6 Fehlerbehebung und Garantie

6.1 Unterstützung und Fehlerbehebung

Bitte informieren Sie sich regelmäßig auf der PreSonus-Webseite (www.presonus.com) über Software-Informationen und -Updates, Firmware-Updates und Dokumentationsmaterial zu Support-Zwecken inklusive der häufig gestellten Fragen.

Online erreichen Sie unseren technischen Support unter www.presonus.com/support/Contact-Technical-Support.

Der technische Support ist per E-Mail unter techsupport@presonus.com erreichbar.

Kunden aus den USA erreichen den technischen Support von PreSonus telefonisch von Montag bis Freitag von 9 bis 17 Uhr (zentrale Zeit) unter der Rufnummer 1-225-216-7887. Kunden außerhalb der USA wenden sich für telefonischen Support bitte an Ihren nationalen oder regionalen Vertrieb. Eine Liste der internationalen Vertriebspartner finden Sie unter www.presonus.com/buy/international_distributors.

Der Lautsprecher lässt sich nicht einschalten.

Wenn der Lautsprecher eingesteckt und eingeschaltet ist, aber keine der LEDs leuchtet, überprüfen Sie Folgendes:

- Ist das Stromkabel vollständig und sicher mit der Netzbuchse und der Steckdose verbunden?
- Funktioniert die Steckdose? Überprüfen Sie die Steckdose mit einem Phasenprüfer oder einem anderen elektrischen Gerät (z. B. einer Lampe), von dem Sie wissen, dass es funktioniert.
- Falls der Lautsprecher dann immer noch nicht funktioniert, könnte es sein, dass die interne Sicherung ausgelöst hat. Die Sicherung kann nicht vom Anwender getauscht werden. Wenden Sie sich für weitere Informationen an den technischen Support von PreSonus.

Der Lautsprecher ist eingeschaltet, es ist aber lein Ton zu hören.

Überprüfen Sie, ob an den Eingängen wirklich ein Signal anliegt. Sehen Sie nach, ob die Ausgangsfader am Mischpult aufgezogen sind und überprüfen Sie mit Hilfe von Kopfhörern den Ausgangspegel.

Falls es sich um eine Stereo-Konfiguration handelt und der andere Lautsprecher funktioniert, vertauschen Sie die Eingangskabel. Wenn das Problem nun bei der anderen Box auftritt, ersetzen Sie das defekte Kabel.

Wenn der Lautsprecher bei hohen Pegeln plötzlich verstummt ist, könnte es sein, dass die thermische Sicherung ausgelöst und den Lautsprecher stummgeschaltet hat. Lassen Sie die Box abkühlen und sorgen Sie dafür, dass der Kühlkörper ausreichend belüftet ist.

Die Wiedergabe wird immer wieder unterbrochen.

Überprüfen Sie die Eingangsquellen mit einem Kopfhörer, um ein Problem mit der Signalquelle auszuschließen.

Überprüfen Sie die Ausgänge am Mischpult sowie alle Steckverbindungen an den Eingangs- und Ausgangsbuchsen. Wenn das Problem weiterhin besteht, ersetzen Sie die Kabel.

Verzerrter Klang.

Überprüfen Sie mit einem Kopfhörer, ob eventuell bereits das Eingangssignal verzerrt ist.

Überprüfen Sie die Übersteuerungsanzeige auf der Rückseite bzw. in der Anwendung SL Room Control. Falls die LED ständig bzw. sehr oft aufleuchtet, reduzieren Sie die Eingangspegel.

Brummgeräusche im Lautsprecher.

Die häufigste Ursache für Brummgeräusche sind Probleme mit der Erdung. Reduzieren Sie die Lautstärke am Lautsprecher und ziehen Sie dann nacheinander die Ein- und Ausgangskabel ab, bis die Störgeräusche verschwinden. Ersetzen Sie das entsprechende Kabel.

Wenn Sie zweiadrige Kabel mit unsymmetrischen 6,35 mm Klinkensteckern verwenden, ersetzen Sie diese durch symmetrische TRS-Klinken- oder XLR-Kabel.

Schließen Sie die Lautsprecher und das externe Mischpult an Steckdosen an, die mit dem gleichen Masseleiter verbunden sind. Verwenden Sie eventuell Verlängerungskabel, um das Mischpult an der gleichen Steckdose wie die Lautsprecher anzuschließen, fassen Sie dabei aber Strom- und Audiokabel nicht zu einem Strang zusammen.

6.2 Garantie

PreSonus Audio Electronics, Inc. garantiert, dass dieses Produkt ab dem Erstkaufdatum ein Jahr lang keinerlei Material- oder Verarbeitungsfehler aufweist. Diese Garantie beschränkt sich jedoch auf den Erstkäufer. Außerdem ist diese Garantie nur gültig, wenn der Käufer die beiliegende Garantiekarte innerhalb von 14 Tagen nach dem Kauf ausgefüllt zurückschickt. Während dieser Garantiefrist hat PreSonus nach eigenem Ermessen das Recht, fehlerhafte Produkte entweder zu reparieren oder zu ersetzen, sofern der Fehler von PreSonus selbst oder einem autorisierten Vertreter einwandfrei festgestellt werden kann. Wenn Sie als Einwohner der USA eine Garantiereparatur in Anspruch nehmen möchten, füllen Sie bitte unter http://support.presonus.com unser Online-Formular für technische Unterstützung aus, um eine RMA-Nummer sowie Hinweise zum Versand zu erhalten. Kunden außerhalb der USA wenden sich im Fall einer Garantie-Reparatur bitte an den jeweiligen lokalen PreSonus-Vertrieb. Etwaige Anfragen werden nur dann behandelt, wenn eine Fehlerbeschreibung beiliegt. Alle genehmigten Rücksendungen müssen der jeweiligen PreSonus-Kundendienststelle auf eigene Kosten und sicher verpackt zugeschickt werden. PreSonus behält sich das Recht vor, zur Reparatur eingesandte Produkte zu aktualisieren. PreSonus behält sich das Recht vor, zur Reparatur eingesandte Produkte jederzeit ohne vorherige Ankündigung zu optimieren. Diese Garantie gilt nicht für Schadensforderungen, die auf unsachgemäßen Gebrauch, Nachlässigkeit, Modifikationen oder auf Reparaturversuche durch unbefugte Personen zurückzuführen sind und beschränkt sich auf Schadensforderungen, die auf einen normalen Einsatz und auf offensichtliche Material- oder Herstellungsmängel zurückzuführen sind. Eventuelle stillschweigende Garantien, darunter die Gewährleistung der Marktgängigkeit oder die Eignung für einen bestimmten Einsatzzweck, sind auf die Dauer der Garantiefrist beschränkt. Bestimmte Staaten erlauben keine Begrenzung einer stillschweigenden Garantie, sodass die oben genannte Einschränkung für Sie möglicherweise nicht gültig ist. PreSonus haftet jedoch unter keinen Umständen für zufällige, nachfolgende oder andere Schäden, darunter u. a. materielle Schäden, Schäden auf Grund von Unannehmlichkeiten oder des Produktverlustes sowie – im Rahmen des rechtlich Möglichen – Personenschäden. Bestimmte Staaten erlauben keinen Ausschluss bzw. keine Einschränkung des Zufalls- oder Folgeschadens, sodass die oben genannten Einschränkungen bzw. Ausschlüsse für Sie möglicherweise nicht gültig sind.
Diese Garantie räumt Ihnen bestimmte Rechte ein, die jedoch möglicherweise um weitere örtliche Rechte ergänzt werden. In jedem Fall gilt diese Garantie nur für Produkte, die in den Vereinigten Staaten von Amerika gekauft und verwendet werden. Die in anderen Ländern gültigen Garantiebestimmungen erhalten Sie von Ihrem zuständigen Vertrieb.

PreSonus Audio Electronics, Inc.

7257 Florida Blvd.

Baton Rouge, LA 70806 USA

Telefon: +001 -225-216-7887

www.presonus.com

Das streng geheime PreSonus-Rezept für…

Jambalaya

Zutaten:

- 2,2 kg Andouille-Würste
- 1,4 kg Hühnerfleisch ohne Knochen
- 900 g Rinderhackfleisch
- 1,4 kg Zwiebeln (gelb oder rot)
- 2 Stangen Staudensellerie
- 450 g Paprikaschoten (grün oder rot)
- 1 Bund Frühlingszwiebeln
- 1,4 kg Reis
- Tony Chachere's Cajun Gewürz
- 1 Flasche konzentrierter Hühnerfond (oder 3 Würfel Hühnerbrühe)
- 1 Dose stückige Tomaten mit Chili (mittelscharf) Marke „Rotel"
- Tabasco Sauce

Zubereitung:

1. Die Würste in Scheiben schneiden und in einem mindestens 15 l fassenden Topf anbräunen.
2. Rinderhackfleisch hinzufügen und anbraten.
3. Alles im Topf lassen, Zwiebeln, den Staudensellerie und die Paprikaschoten würfeln und zusammen mit 1 Dose stückige Tomaten Marke „Rotel Original", Chili, 85g konzentriertem Hühnerfond, ½ Tl. Cajun Gewürz und 1 Tl. scharfer Tabasco Sauce (oder mehr... eventuell sogar viel mehr!) dazugeben.
4. Weiter dünsten bis die Zwiebeln glasig sind.
5. Hühnerfleisch hinzufügen und dünsten bis es weiß geworden ist.
6. Dann die gewürfelten Frühlingszwiebeln, 1 Tl. Salz und 1,9 l Wasser hinzufügen und zum Kochen bringen.
7. Den Reis zugeben und das Ganze wieder zum Kochen bringen. Acht Minuten zugedeckt sprudelnd kochen, dabei alle zwei Minuten umrühren.
8. Dann auf kleiner Flamme weitere 10 Minuten köcheln und dabei nur einmal umrühren.
9. Vom Feuer nehmen und 30 Minuten ziehen lassen.
10. Servieren und Genießen!

Ergibt 20 Portionen

StudioLive™ AI PA Lautsprecher mit Active Integration

Digitales PA-System mit Active Integration™

Bedienungsanleitung













18011 Grand Bay Ct. • Baton Rouge,
Louisiana 70809 USA• 1-225-216-7887
www.presonus.com

Part# 820-NRG0026-B